



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

LUCIELLE TAVARES MENEZES

**UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NO
ENSINO DE MORFOLOGIA E ANATOMIA DAS ANGIOSPERMAS**

SÃO CRISTÓVÃO

2017

LUCIELLE TAVARES MENEZES

**UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NO
ENSINO DE MORFOLOGIA E ANATOMIA DAS ANGIOSPERMAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal de Sergipe – UFS, como requisito
para obtenção do grau de Licenciada em Ciências
Biológicas.

Orientadora: Profa. Ma. Isabela Santos Correia Rosa.

SÃO CRISTÓVÃO

2017

AGRADECIMENTOS

A graduação é uma experiência enriquecedora e de plena superação. No decorrer desse período nos deparamos com obstáculos, aflições e dúvidas, especialmente no desenvolvimento da monografia. A participação de familiares, amigos e colegas de forma direta ou indireta é de grande relevância. E, é a essas pessoas que compartilharei comigo essa trajetória que deixo aqui registrado os meus agradecimentos.

À Deus pelo dom da vida, nele obtive o equilíbrio, a sabedoria e força necessária para continuar e superar cada barreira.

Agradeço eternamente a minha mãe e pai pelo amor, incentivo, dedicação e apoio em todas as situações. Muito obrigada! A vocês o meu amor incondicional.

À minha irmã e ao meu cunhado, exemplos de força e sabedoria, por sempre me ajudarem nos momentos em que mais precisei.

Ao meu sobrinho lindo, por todo gesto de carinho e alegria quando a tia estava triste e desanimada. Amo muito você!

Ao meu amor, Felipe, pelo companheirismo, pela dedicação, por me apoiar e acreditar em mim. Eu te amo!

A todos os meus familiares, em especial as minhas tias Dinha e Lúcia por todo carinho e afeto. Em especial a Tia Leninha pela motivação e pelas palavras confortadoras e motivadoras.

Agradeço as minhas amigas da graduação Camila e Maiara por estarem ao meu lado, me ajudando muito, ouvindo minhas angústias e meus medos. Obrigada pelos conselhos e mensagens de autoconfiança.

Aos meus amigos Fernanda Melo, Fernanda Seabra, Esther, Thaysmara, Mariana, Camila, Victor, Tamires e Lhiliane pela atenção, pelo carinho, conforto quando me vi desanimada e por torcerem pelo meu sucesso.

À minha orientadora, Prof^a. Ma Isabela Correia, pelos ensinamentos, pela oportunidade, compreensão, paciência e confiança depositada em mim.

À professora Sheila Pinto por ser uma das referências na escolha da minha profissão, por me acolher e proporcionar uma experiência de grande valia.

Ao meu padrinho, Reinaldo (in memória) que no plano onde está sei que zela e ora por mim.

À minha sogra e ao meu sogro, pela acolhida e por me apresentarem a doutrina espírita, na qual encontro paz, equilíbrio e proteção.

Por fim, a todos aqueles que colaboraram para a minha formação e o desenvolvimento desta pesquisa: Muito obrigada!

RESUMO

O ensino de Botânica, na Educação Básica, é considerado como sendo a área de maior dificuldade em relação à construção de conceitos por parte dos estudantes, pelo fato de ser apresentado de forma descontextualizada, tecnicista e com excesso de informações a serem memorizadas, revelando a necessidade de se inovar no processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, é recomendável o uso de diferentes modalidades didáticas, sobretudo, de aulas práticas experimentais, a fim de promover a interação entre professor-aluno e aluno-aluno, a compreensão do conteúdo e a participação ativa dos estudantes. Nesse sentido, a presente pesquisa teve como objetivo analisar a utilização de aulas práticas experimentais para o ensino e aprendizagem da Morfologia e anatomia das Angiospermas. Para tanto, realizou-se um estudo de caráter qualitativo com elementos de uma pesquisa-ação, com 42 estudantes de três turmas do Ensino Médio do turno matutino em uma escola da rede pública de ensino no município de Aracaju, Sergipe. A execução da pesquisa interventiva ocorreu durante três dias consecutivos no contra turno, com três aulas por dia (cada aula com duração de 50 minutos). A coleta de dados foi realizada por meio do relato de experiência e aplicação de um questionário com os estudantes ao final da intervenção pedagógica. Como resultados, a pesquisa revelou que é um grande desafio despertar nos estudantes o interesse em estudar os conteúdos relacionados à Botânica, sendo a complexidade dos termos científicos um dos principais fatores que reforçam de forma negativa o desestímulo por parte dos mesmos pelas áreas da Biologia e, especialmente pela Botânica. Sobretudo, as atividades práticas experimentais foi considerada a metodologia mais válida e adequada para o entendimento e a compreensão de tais assuntos quando se propõe a investigação, o questionamento e a reflexão. Além disso, verificou-se que a relação de afeto entre professor e estudante contribui para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Palavras chave: Ensino de Botânica. Práticas Experimentais.

SUMÁRIO

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 7 |
| 2 | OBJETIVOS | 8 |
| 2.1 | Geral..... | 8 |
| 2.2 | Específicos | 8 |
| 3 | DISCUSSÃO DA LITERATURA | 9 |
| 3.1 | O currículo de Ciências e Biologia e seu reflexo no ensino de Botânica | 9 |
| 3.2 | Modalidades Didáticas no Ensino de Ciências e Biologia | 12 |
| 4 | METODOLOGIA..... | 14 |
| 4.1 | A natureza da pesquisa | 14 |
| 4.2 | Delimitação do campo de trabalho e definição dos sujeitos da pesquisa | 15 |
| 4.3 | Procedimentos para coleta e análise de dados | 16 |
| 4.4 | O delineamento da intervenção pedagógica | 17 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 18 |
| 5.1 | Relato de experiência..... | 18 |
| 5.2 | Análise dos questionários | 24 |
| 5.2.1 | Utilização de diferentes modalidades didáticas no ensino das Angiospermas... | 24 |
| 5.2.2 | Avaliação das atividades práticas experimentais..... | 29 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 37 |
| | REFERÊNCIAS | 39 |
| | APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES PELOS ESTUDANTES | 44 |
| | APÊNDICE II – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO..... | 48 |
| | APÊNDICE III – PLANOS DE AULA DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA | 49 |

LISTA DE FIGURAS

Figuras 1 e 2 – Quadro comparativo entre as características das Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas confeccionado pelos estudantes em grupo.....

Figuras 3, 4, 5, 6 e 7 – Atividades realizadas pelos estudantes em grupo durante a aula de morfologia externa das Angiospermas.....

Figuras 8, 9, 10 e 11 – Atividades realizadas pelos estudantes em grupo durante a aula de anatomia vegetal das Angiospermas.....

Figuras 12 e 13 – Estudantes desenvolvendo a atividade prática de morfologia externa das Angiospermas.....

Figuras 14, 15, 16 e 17 – Desenvolvimento da aula prática experimental de anatomia das Angiospermas.....

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Considerações dos estudantes sobre a sequência metodológica para melhor compreensão do tema “Morfologia e anatomia das Angiospermas” de acordo com os itens “a” e “c”

1 INTRODUÇÃO

O ensino está marcado pela transmissão de informações, no qual os estudantes se comportam como sujeitos passivos nesse processo, ou seja, são meros receptores (MELO, 2014). Todavia, pequenos esforços vêm se tornando aparentes, a fim de mudar esse cenário, sobretudo, a partir da aproximação da relação entre professor e estudante, que torna o ambiente da sala de aula mais flexível, possibilitando maior espaço para que os estudantes participem e interajam nas discussões (CARDOSO, 2013).

Bopp (2013) considera que as aulas meramente expositivas (nas quais não se estabelecem uma interação entre professor-aluno e aluno-aluno) é a estratégia didática* mais aplicada nas escolas de Educação Básica, inclusive no ensino da disciplina de Biologia, mantendo assim um modelo educacional, no qual professores desmotivados fingem que ensinam e estudantes desinteressados fingem que aprendem. A depender da metodologia* e do conteúdo abordado, o ensino de Biologia pode se tornar para os estudantes uma disciplina não merecedora da sua atenção, pouco atraente e insignificante (KRASILCHIK, 2008).

A Biologia é a ciência que estuda a vida, as relações e as interações que envolvem os organismos e o meio ambiente. Logo, esperaria que esses conhecimentos biológicos fossem objeto de grande interesse por parte dos estudantes. Todavia, nem sempre isto é notado, no contexto contemporâneo há uma desmotivação dos estudantes para com o estudo e a realização de atividades propostas pelos professores, no que tange a disciplina de Biologia (BOPP, 2013).

Dentre as diversas áreas de estudo da Biologia, destaca-se a Botânica, que está relacionada com o estudo científico dos vegetais quanto a sua classificação sistemática, morfologia, anatomia, crescimento, evolução, importância biológica, entre outros aspectos. Neste trabalho será abordado o tema *Morfologia e Anatomia das Angiospermas*, por se tratar do grupo de plantas dominantes na maioria dos ambientes terrestres, ser o mais diversificado e por corresponder ao único grupo vegetal com flores e frutos (LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2014 & SILVA; SASSON; CALDINI, 2013).

Em relação ao ensino de Botânica, este é conduzido por modalidades didáticas* que resultam na memorização mecânica de conceitos científicos propostos pelos livros didáticos, sem haver a articulação com os conhecimentos prévios dos estudantes (FAUSTINO, 2013). Perante a este fato, esse campo da ciência que estuda os vegetais se torna difícil de ser

* Neste trabalho, os termos estratégia, metodologia e modalidade são utilizados como palavras sinônimas, a fim de evitar repetição terminológica.

compreendido pela maioria dos estudantes, sendo assim, não desperta o interesse dos mesmos pelos conteúdos abordados na área (FAUSTINO, 2013).

Para Menezes *et al.* (2009), a falta de interação que nós, seres humanos, temos com os vegetais, por eles serem organismos sésseis e não interagirem diretamente com o ser humano, ao contrário dos animais, é um ponto relevante que justifica o desinteresse dos estudantes pelos conteúdos de morfologia e anatomia das Angiospermas em particular e, Botânica, em geral. Salatino e Buckeridge (2016, p. 178) reforçam essa ideia, ao considerarem que:

Parece ser uma característica da espécie humana perceber e reconhecer animais na natureza, mas ignorar a presença de plantas. Não só nas escolas, como também nos meios de comunicação e no nosso dia a dia, pouca atenção damos às plantas. Tal comportamento tem-se denominado negligência botânica. Nós interpretamos as plantas como elementos estáticos, compondo um plano de fundo, um cenário, diante do qual se movem os animais. Em suma, nos tornamos portadores do que se denominou cegueira botânica.

De acordo com Schultz (1959, p. 09) “o verde do tapete que recobre a maior parte dos continentes e das algas que povoam os oceanos imensos é símbolo de fartura e a garantia da continuidade da vida no planeta”. Deste modo, o ensino de Botânica precisa ser valorizado e conduzido por modalidades didáticas que despertem nos estudantes o interesse em estudá-la e a compreensão da sua importância para a vida na Terra.

Diante do exposto, recomenda-se a utilização de atividades práticas experimentais para a interação com a teoria, de maneira que facilite a compreensão dos conteúdos a serem abordados, além de estimular a observação, o questionamento e o senso crítico dos estudantes.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Analisar a utilização de aulas práticas experimentais para o ensino e aprendizagem da Morfologia e Anatomia das Angiospermas.

2.2 Específicos

- Avaliar as contribuições da utilização de aulas práticas experimentais para o ensino e aprendizagem das Angiospermas;
- Compreender as limitações quanto ao desenvolvimento de aulas práticas experimentais para o ensino e aprendizagem da Morfologia e Anatomia das Angiospermas.

3 DISCUSSÃO DA LITERATURA

3.1 O currículo de Ciências e Biologia e seu reflexo no ensino de Botânica

No final do século XX, houve muitas reformas no currículo de Ciências e Biologia no Brasil. Krasilchick (2008) traz uma síntese das alterações que ocorreram no final desse século e, informa que esse foi um momento bastante conturbado na trama da integração das Ciências e da Biologia no currículo escolar. No texto legal da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996), as disciplinas científicas eram consideradas importantes, porém, na prática, os estudantes não tinham base para estudá-las.

De acordo com as perspectivas apresentadas por Krasilchick (2008), pode-se inferir que, apesar de todas as modificações e variações que ocorreram na estrutura curricular do Ensino de Ciências e Biologia, desde o início dos anos de 1990, os conteúdos dessas disciplinas continuam sendo similares aos conteúdos trabalhados atualmente nas escolas.

No entanto, em 1998, o Ministério da Educação, por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), publicou em sua redação, as novas diretrizes a serem adotadas no Ensino de Ciências. Logo depois, em 2000, foi lançado os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 2000, p. 21), que traz como principais pontos de investigação e compreensão no processo de ensino e aprendizagem em Biologia, os seguintes tópicos:

- I. Relacionar fenômenos, fatos, processos e ideias em Biologia, elaborando conceitos, identificando regularidades e diferenças, construindo generalizações.
- II. Utilizar critérios científicos para realizar classificação de animais, vegetais etc.
- III. Realizar os diversos conteúdos conceituais de Biologia (lógica interna) na compreensão de fenômenos.
- IV. Estabelecer relações entre parte e todo de um fenômeno ou processo biológico.
- V. Selecionar e utilizar metodologias científicas adequadas para a resolução de problemas, fazendo uso, quando for o caso, de tratamento estatístico na análise de dados coletados.
- VI. Formular questões, diagnósticos e propor soluções para problemas apresentados, utilizando elementos da Biologia.

VII. Utilizar noções e conceitos de Biologia em novas situações de aprendizado (existencial ou escolar).

VIII. Relacionar o conhecimento das diversas disciplinas para o entendimento de fatos ou processos biológicos (lógica externa).

Diante do exposto, são perceptíveis os avanços na tentativa de melhorar o Ensino de Ciências e Biologia, não obstante, nos últimos anos verificamos o desenvolvimento de novas metodologias aplicadas ao Ensino de Biologia, todavia, ainda é possível perceber o ensino descontextualizado e meramente transmissivo.

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (MEC, 2006, p. 15),

Nas últimas décadas, o ensino de Biologia vem sendo marcado por uma dicotomia que constitui um desafio para os educadores. Seu conteúdo e sua metodologia no ensino médio voltados, quase que exclusivamente, para a preparação do aluno para os exames vestibulares [...].

Pedrancini *et al.* (2007), embasado por pesquisas sobre formação de conceitos, afirma que o modo como o Ensino de Biologia é organizado e conduzido no contexto escolar, torna o desenvolvimento conceitual ineficaz, sendo este fato representado por estudantes do Ensino Médio que possuem grandes dificuldades na construção do pensamento biológico. Ainda que os conhecimentos biológicos façam parte do cotidiano da população, o processo de ensino da disciplina de Biologia encontra-se distanciado do contexto social dos estudantes, não possibilitando que o mesmo estabeleça relações entre o conhecimento científico e o cotidiano (BRASIL, 2006).

Para tanto, o ensino de Biologia deve proporcionar a participação ativa do estudante em debates e discussões acerca de temas sociais contemporâneos em destaque na mídia e em outros veículos de comunicação relacionados aquilo que é estudado nessa disciplina, ao passo que possa contribuir para a formação de um cidadão crítico e reflexivo, capaz de produzir conhecimentos e atuar no meio em que se insere (ANDRADE, 2015).

A Botânica, ciência que estuda os vegetais e aspectos que os correspondem, é considerada como sendo a área de maior dificuldade em relação à assimilação de conceitos, no Ensino Básico, preocupando estudiosos da área e, revelando a necessidade de se inovar no processo de ensino (SILVA; LIMA; MAIA, 2013).

De acordo com Silva (2008, p. 27):

[...] é possível dizer que o ensino da botânica desenvolvido nos dias atuais é, em sua grande parte, feito por meio de listas de nomes científicos e de palavras totalmente isoladas da realidade, usadas para definir conceitos que

possivelmente nem ao menos podem ser compreendidos pelos alunos e pelos professores.

Para Kinoshita *et al.* (2006), o Ensino de Botânica caracteriza-se como muito teórico, desestimulante para os estudantes e subvalorizado dentro do Ensino de Ciências e Biologia. Além disso, ainda segundo os autores, os conteúdos de Botânica são trabalhados isoladamente, sem integração com outras áreas da Biologia – como, por exemplo, a Ecologia – e até mesmo na própria Botânica, fragmentando a morfologia da anatomia e da fisiologia vegetal.

Por se tratar de assuntos complexos, Araújo (2011) afirma que, os professores de Biologia muitas vezes fogem das aulas de Botânica por insegurança em falar do assunto. Uma das maiores reclamações é a dificuldade em desenvolver atividades práticas que despertem a curiosidade do estudante e mostre a utilidade daquele conhecimento no seu dia-a-dia (SANTOS; CECCANTINI, 2004).

Frente a esse cenário, é altamente recomendável à utilização de diferentes modalidades didáticas no ensino de Botânica, a fim de buscar essa interação com os estudantes, ao passo que transcenda a mera transmissão de conhecimentos científicos presentes nos livros didáticos e em outras fontes de informação.

Entre as modalidades didáticas plausíveis, destaca-se a utilização de atividades práticas experimentais no processo de ensino em Botânica. Segundo Cardoso (2013), tais atividades favorecem a interação entre professor e estudantes, desperta o interesse deles em aprender o conteúdo, além de facilitar a compreensão dos assuntos teóricos e promover a oportunidade de sair da rotina em sala de aula.

Sobretudo, as atividades práticas experimentais devem permitir aos estudantes a construção de explicações e questionamentos acerca de determinados fenômenos sob um olhar crítico, ao passo que os mesmos sejam capazes de desenvolver seu espírito investigativo e criativo, para então poder julgar e tomar decisões perante a sociedade que o estudante se insere (CRUZ, 2008). Ainda segundo a autora, as experimentações não devem ser apresentadas como forma de uma receita em que o estudante irá apenas seguir etapas pré-determinadas, mas sim, com situações-problema nas quais ele terá que formular hipóteses para resolvê-las e forçá-las na tomada de decisões.

As aulas práticas experimentais representam uma modalidade didática na qual os estudantes atuam de forma ativa e podem elaborar e construir hipóteses sobre fenômenos naturais e tecnológicos que estão inseridos em seu dia-a-dia, além disso, essas podem ser

realizadas em qualquer espaço físico da escola e até mesmo fora dela, sem necessidade de um laboratório (CARMO; SCHIMIN, 2008; MERCADO, 2010).

Num estudo desenvolvido por Krasilchik (2008), com professores da Educação Básica, a autora identificou algumas limitações quanto à realização das aulas práticas experimentais em laboratório, como a falta de recurso financeiro para a compra de materiais, o tempo limitado para o desenvolvimento das práticas e a falta de conhecimentos por parte dos professores para à preparação de aulas.

No entanto, como afirma Cruz (2008), as atividades práticas experimentais podem ser realizadas em sala de aula, utilizando materiais acessíveis e de baixo custo. Borges (1997 *apud* CRUZ, 2008) pondera que é uma falha frequente acreditar que para a realização de atividades práticas seja necessário um ambiente com equipamentos especiais.

Nesse contexto, o professor deve estar atento quanto ao planejamento das atividades práticas experimentais, para que estas possam atingir os resultados esperados e não sejam apenas uma forma insignificativa de ensinar.

3.2 Modalidades Didáticas no Ensino de Ciências e Biologia

Tendo em vista os conceitos fundamentais e atualizados a serem aprendidos pelos estudantes no que tange a disciplina de Biologia, e mais especificamente, ao conteúdo de Botânica, é importante selecionar as modalidades didáticas e atividades que possam alcançar os objetivos propostos para cada aula. A escolha destas também depende do conteúdo a ser trabalhado, da turma a que se destina, do tempo provável para cada aula, da disponibilidade dos recursos didáticos e das concepções do professor sobre ensinar Biologia (KRASILCHIK, 2008).

Ainda segundo a autora, diferentes modalidades didáticas e atividades devem estar inseridas em qualquer programa de curso, uma vez que estas podem atrair, despertar interesses e atender as necessidades individuais dos estudantes.

Em relação às modalidades didáticas e atividades a serem desenvolvidas pelos professores, segundo Ascher (1966 *apud* KRASILCHIK, 2008) estas podem ser agrupadas de acordo com as ações *falar*, *fazer* e *mostrar*. A primeira, ação *falar* compreende as aulas expositivas, as discussões e os debates. A segunda, ação *fazer*, inclui simulações, aulas práticas, jogos e projetos. Por último, a ação *mostrar* relaciona-se com demonstrações, filmes, entre outros.

De acordo com Krasilchik (2008), as diversas modalidades didáticas também podem ser separadas com base nas perspectivas que estas têm de melhor servir aos objetivos do Ensino de Biologia. Para tanto, a modalidade de ensino configurada na transmissão de informações compreende as aulas expositivas e a demonstração. As aulas práticas e os projetos se destinam a realização de investigações. Por sua vez, quando o objetivo é analisar as causas e implicações do desenvolvimento da Biologia, são utilizados o trabalho dirigido e as simulações (KRASILCHIK, 2008).

Segundo Rossasi e Polinarski (2007), as aulas expositivas geralmente apresentam as seguintes características: transmissão de informações, pouca interação entre professor e estudante, representa baixo custo econômico, além de garantir um controle da classe, uma vez que essa modalidade exige um grande nível de concentração por parte dos estudantes. A aula expositiva continua sendo a modalidade didática mais utilizada pelos docentes no ensino de Biologia, por ser de fácil utilização (SILVA; MORAIS; CUNHA, 2011).

No entanto, quando esta modalidade didática está vinculada ao modelo tradicionalista de ensino, ou seja, na exposição oral do conteúdo pelo professor, sem a participação ativa dos estudantes, resulta numa aprendizagem parcial dos conhecimentos científicos como afirma Berezuki, Obara e Silva (2009).

Para que as aulas expositivas se procedam de modo eficaz, de acordo com Ausubel (1973 *apud* POZO; CRESPO, 2009), é necessária uma assimilação da informação que será apresentada com os conhecimentos presentes na mente dos estudantes.

A demonstração nas aulas de Biologia tem como função, a apresentação das espécies, dos fenômenos, das técnicas, entre outros aspectos que compreende o estudo da disciplina citada, para a turma simultaneamente. Podem servir também como ponto inicial para uma discussão ou para uma aula expositiva. A escolha da referida modalidade é justificada quando o professor dispõe de material suficiente para a classe e em momentos em que este deseja economizar tempo (KRASILCHIK, 2008).

Segundo Krasilchik (2008), as simulações, sob a forma de modalidade didática, compreendem atividades bastante diversas, como jogos (principalmente com a função de auxiliar na memorização de conceitos e fatos) e dramatizações. Tais atividades, envolvem os participantes em situações complexas que os forçam na tomada de decisões e na previsão de consequências.

A modalidade didática referente à elaboração de projetos transcende o método de ensino que consiste na mera transmissão de informações, dado que nessa pedagogia o

estudante tem autonomia no processo de aprendizagem, o qual pode produzir, criar, buscar novas informações, descobrir e reconstruir o conhecimento (PRADO, 2005).

Os projetos e o trabalho dirigido de acordo com a classificação de Krasilchik (2008) são designados como uma modalidade didática do tipo “instrução individualizada” na qual o estudante tem a liberdade de seguir o seu ritmo no processo de aprendizagem. Ainda segundo a autora, na década de 1960 houve um grande entusiasmo pelo ensino individualizado, entretanto, devido às dúvidas no que se refere à validade educacional dessa prática e as dificuldades na organização de suas atividades, poucos cursos de Biologia utilizam essa modalidade de ensino programado.

Cruz (2008) atribui alguns pontos positivos a respeito da utilização de aulas práticas no processo de ensino, dentre eles, destaca a contribuição para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes e o auxílio na construção de conhecimentos.

Para elaborar aulas práticas, muito é cobrado do professor, que deve estudar bastante para conduzir bem a aula e sanar as possíveis dúvidas que os estudantes possam ter ao longo da atividade. O planejamento das atividades práticas deve ser acompanhado por uma profunda reflexão epistemológica não apenas sobre a relevância no ensino, como também sobre os riscos quanto às normas de segurança no preparo das atividades experimentais (UHMANN, 2013).

Além disso, convém ressaltar, que as atividades experimentais unicamente não conduzirão a uma aprendizagem efetiva (CRUZ, 2008). Ainda segundo a autora, o professor nas aulas práticas tem um papel fundamental, visto que este deverá conduzir as reflexões, problematizar as situações, despertar o interesse no estudante em construir seu conhecimento.

É notável que a existência de várias modalidades didáticas indica que cada uma por si só não conduz a um processo de ensino satisfatório e eficaz, portanto cabe ao professor optar por modalidades que se integrem adequadamente ao seu contexto escolar e as suas concepções educacionais.

4 METODOLOGIA

4.1 A natureza da pesquisa

A presente pesquisa tem uma abordagem qualitativa. Segundo Godoy (1995), esse tipo de abordagem visa à análise detalhada de um ambiente, pessoas ou situação em particular,

tornando-se a estratégia mais adequada quando pretende-se responder as questões “como” e “porque” certas situações acontecem.

Este trabalho possui elementos de uma pesquisa-ação, de modo que houve uma ação no campo da prática (TRIPP, 2005). De acordo com o referido autor: “pesquisa-ação é uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática” (TRIPP, 2005 p. 447).

4.2 Delimitação do campo de trabalho e definição dos sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida no município de Aracaju, localizado na região leste do Estado de Sergipe (10° 54' 34" S; 37° 4' 29" O), a uma altitude de 4 metros, ocupa uma área de 181,8 km², segundo o censo de 2016 o município possui uma população estimada de 641,523 habitantes e densidade demográfica igual a 3.527,62 hab./km² (IBGE, 2016).

As vegetações que predominam são os campos limpos, sujos e hidrófilas (campos de várzeas e manguezais). O município possui um relevo do tipo colina e a geomorfologia se caracteriza como planície marinha. Apresenta um clima do tipo megatérmico úmido e sub-úmido com moderada deficiência no verão. A prestação de serviços, a indústria e o comércio são principais atividades econômicas desenvolvidas no município de Aracaju/SE¹.

O referente trabalho foi realizado em uma escola da rede estadual de ensino a qual está situada na zona urbana do município de Aracaju/Sergipe. A escolha do campo de trabalho deu-se por ser de fácil acesso e pela pesquisadora ter feito parte do corpo estudantil da instituição. Convém ressaltar que a pesquisadora se apresentou a equipe diretiva da escola e aos docentes que lecionam nas turmas envolvidas, a fim de pedir o seu consentimento para a realização da pesquisa. Bem como, apresentar os objetivos propostos e as atividades que seriam desenvolvidas durante o estudo.

Na referida escola estão matriculados 977 estudantes, destes, 505 estão inseridos no Ensino Fundamental e 472 no Ensino Médio Inovador², distribuídos nos turnos matutino, vespertino e noturno. A equipe diretiva é composta por diretor, coordenadores pedagógicos e

¹ Fonte: www.aracaju.se.gov.br

² O Ensino Médio Inovador é uma proposta do Ministério da Educação com o objetivo de uma nova organização curricular para o Ensino Médio. Pautado na formação em tempo integral dos estudantes, no fortalecimento do protagonismo juvenil com a oferta de atividades que promovam a educação científica e humanística. Além da valorização da leitura, da cultura, o aprimoramento da relação teoria e prática, utilizando-se de novas tecnologias e metodologias criativas e emancipadoras (MEC, 2013).

secretários. O colégio dispõe de quadra poliesportiva, sala de reforço, sala de recurso, refeitório e laboratório científico³.

Para participar da pesquisa, foram convidados todos os estudantes de três turmas do 2º ano do Ensino Médio do turno matutino, tendo em vista que as atividades aconteceriam no contra turno. Destes, 42 se fizeram presentes nos três dias do encontro. O perfil dos estudantes revelou que a faixa etária dos participantes é entre 15 e 19 anos e, que há predominância do sexo feminino (24) em relação ao sexo masculino (18).

A escolha da série tem como base as perspectivas que devem estar inseridas na prática educativa escolar do referido ensino, entre elas: a formação pessoal, construção de valores e competências integradas ao projeto individual dos educandos com a sociedade e o meio ambiente, desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico e a preparação para o mercado de trabalho (BRASIL, 2000). Bem como, por a série do 2º ano do Ensino Médio apresentar em sua grade curricular especificidades em relação aos conteúdos de Botânica que devem ser abordados detalhadamente (SERGIPE, 2011).

4.3 Procedimentos para coleta e análise de dados

Para verificar as vantagens e desvantagens em relação às atividades desenvolvidas, ao final da intervenção pedagógica os estudantes foram orientados a responder um questionário (Apêndice A). Gil (2008, p. 121) considera que o questionário é um instrumento de coleta de dados composto por um “conjunto de questões que serão submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado, etc.”.

O referido autor ainda aponta as vantagens da utilização desse instrumento e, dentre elas, destaca a facilidade em alcançar um grande número de pessoas. Considerando as características psicométricas do instrumento, o questionário, foi validado por três professores de Biologia da Educação Básica e três estudantes com a faixa etária entre 14 e 18 anos.

Por cuidados éticos, os sujeitos da pesquisa foram orientados a ler e assinar (caso concordassem) o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” (Apêndice B). Para resguardar as identidades dos participantes, foram utilizadas as denominações E1, E2, E3...E42, para os estudantes.

³ Fonte: www.seed.se.gov.br

Os dados obtidos foram interpretados e avaliados através da análise de conteúdo proposta por Laurence Bardin. A autora define análise de conteúdo como um conjunto de técnicas utilizadas para a interpretação das comunicações, através de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição das mensagens. Esta análise foi conduzida conforme as seguintes etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados obtidos: inferência e interpretação (BARDIN, 2001).

A pré-análise consiste na organização do material e sistematização das ideias iniciais e subdivide-se em: leitura flutuante, escolha dos documentos, formulação das hipóteses e dos objetivos, referencição dos índices, elaboração dos indicadores e, por último, a preparação do material. A etapa de exploração do material corresponde à codificação dos itens a serem definidos em categorias para análise. A terceira e última etapa se refere ao tratamento dos resultados obtidos e interpretação, na qual o pesquisador deverá fazer um estudo aprofundado do material coletado, a partir da sua reflexão crítica e intuitiva para tornar os resultados significativos e válidos (BARDIN, 2001).

Com a finalidade de possibilitar riqueza nas interpretações dos dados obtidos, utilizaram-se as seguintes categorias gerais: 1) Utilização de diferentes modalidades didáticas no ensino das Angiospermas; 2) Avaliação das atividades práticas experimentais.

4.4 O delineamento da intervenção pedagógica

Com o objetivo de conhecer o comportamento dos discentes antes do desenvolvimento das atividades interventivas, planejaram-se a observação de duas aulas de Biologia em cada uma das três turmas do 2º ano que foram convidadas para participar da pesquisa, totalizando seis aulas de observação. Entretanto, a observação só foi possível de ser realizada em uma das três turmas envolvidas, visto que um dos docentes, responsável por duas turmas, estava sob atestado médico no período destinado a observação.

A intervenção foi organizada no contra turno, em três dias consecutivos, com três aulas por dia, iniciando às 13:00 e terminando às 15:30 horas (cada aula com duração de 50 minutos), totalizando nove aulas de intervenção (Apêndice C), sendo a última destinada a resolução do questionário por parte dos estudantes.

O tema das aulas desenvolvidas na intervenção foi “*Morfologia e Anatomia das Angiospermas*”, todavia, anteriormente a apresentação desta temática foram trabalhados conteúdos introdutórios no que se refere ao *Reino Plantae*, tendo em vista a contextualização

do tema. As modalidades didáticas aplicadas corresponderam a aulas expositivas dialogadas, discussão de texto e atividades práticas experimentais.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico, os resultados são apresentados e discutidos com base no relato de experiência e na análise dos questionários. O relato consiste em uma descrição analítica de uma determinada ação com o objetivo de servir como um exemplo em potencial para estudos e vivências futuras⁴, a partir da prática interventiva realizada pela pesquisadora.

5.1 Relato de experiência

A intervenção pedagógica foi de grande valia, por ter possibilitado mais uma experiência/vivência em sala de aula nessa etapa final do curso de graduação, além daquelas proporcionadas pelas disciplinas de estágio e por buscar responder aos objetivos de pesquisa.

No primeiro contato com os sujeitos da pesquisa, a pesquisadora expôs aos estudantes das três turmas à proposta do projeto, os objetivos, as atividades a serem realizadas, os dias, os horários (os estudantes tiveram oportunidade de opinar a respeito do horário) e o local em que as aulas seriam executadas, entre outros aspectos, a fim de estimular e esclarecer a participação destes no referido trabalho.

No momento da observação das aulas de Biologia em apenas uma das turmas (Turma 2), notou-se que alguns estudantes se encontravam dispersos e pouco interagem com as aulas, a entrada e saída deles aconteciam a todo instante na sala de aula e outros ficavam nos entornos da escola, mostrando desinteresse em participar da aula. A turma 2 é bastante segregada, de modo que os estudantes se distribuíam em pequenos grupos para assistir a aula e até mesmo na realização de atividades.

A princípio, muito provavelmente pelo fato das aulas interventivas terem sido desenvolvidas com a participação conjunta de 42 estudantes de três turmas diferentes, estes estavam muito agitados, o barulho era intenso e as conversas paralelas eram constantes. Contudo, a aula teve que ser interrompida várias vezes para pedir aos estudantes que colaborassem com a explicação e, também foi solicitado aos discentes para que se

⁴ Fonte: www.escreitacademica.com

distribuísssem na sala de aula de forma que não ficassem dispostos em pequenos grupos, para que assim, pudessem interagir com todos. Aos poucos essas questões foram sendo contornadas.

A participação da maioria dos estudantes nas aulas expositivas dialogadas não foi muito ativa. No entanto, com a tentativa por parte da pesquisadora de despertar o interesse, a curiosidade e os saberes prévios dos estudantes correlacionando-os com o conhecimento científico, aos poucos estes se envolveram e tornaram-se mais participativos. Vale ressaltar que a interação dialógica se deu com a preocupação de que nenhum dos dois saberes, científico ou tradicional, fosse valorado em relação ao outro e, por meio de perguntas e fatos interessantes a respeito do conteúdo abordado. Optou-se por essa dinâmica a fim de superar o modelo tradicional de aula expositiva.

Para Mizukami (1986), as aulas expositivas estão condicionadas ao modelo de abordagem tradicional na qual a relação entre ensino e aprendizagem é estabelecida da seguinte maneira: o professor é detentor do conhecimento, decidindo à metodologia, a forma avaliativa e a dinâmica em sala de aula que melhor lhe convém, sem que o estudante tenha a oportunidade de opinar.

Nesse cenário, sua relação com o estudante é estritamente vertical, ou seja, o professor é visto como uma autoridade e, ao estudante cabe à obediência sem nenhum questionamento. O processo de ensino e aprendizagem se processa na transmissão de informações variadas e em grande quantidade. Assim, o estudante se limita apenas a escutar aquilo que é dito pelo professor, assumindo a função de ouvinte (MIZUKAMI, 1986).

Em contrapartida, como uma proposta de superação da aula expositiva tradicional, surge a aula expositiva dialogada, que se caracteriza pela exposição do conteúdo com a participação ativa dos estudantes transcendendo a passividade, ao passo que seus conhecimentos prévios são levados em consideração, podendo ser o pontapé inicial na construção do conhecimento (ANASTASIOU; ALVES, 2004). Nessa estratégia de ensino, o professor dá condições aos estudantes de observarem, interpretarem e discutirem dados do conteúdo abordado.

Tendo em vista o planejamento de uma aula expositiva dialogada, a mesma pode resultar nos padrões de uma aula meramente expositiva tradicional, conforme evocado anteriormente, quando o estudante não participa ativamente, mesmo com as condições necessárias para este se envolver. Dessa forma, o limite entre ambas está condicionado à participação ativa dos discentes.

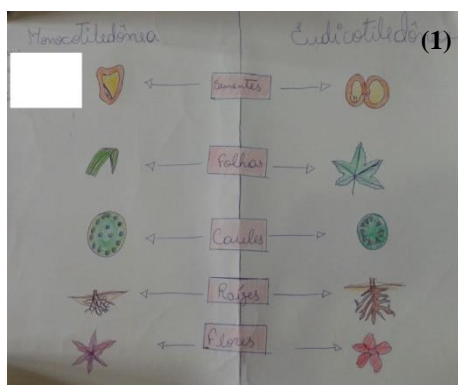
Seguindo a perspectiva dialógica, para a execução da atividade de leitura e discussão de texto, a turma foi dividida em pequenos grupos e cada grupo fez a leitura do texto proposto. Após essa etapa, foi realizada uma discussão entre os estudantes acerca do tema, conduzida pelas seguintes perguntas: Com base no texto, quais são as vantagens e as desvantagens em relação à utilização de plantas transgênicas? Imagine que você é um pesquisador, qual seria a sua posição em relação ao cultivo desses organismos considerando os impactos ecológicos e a necessidade de produzir alimentos em larga escala para suprir as necessidades da população?.

O principal objetivo dessa atividade foi explorar o conhecimento prévio dos estudantes a respeito do tema “*Plantas transgênicas*”, bem como promover a interação entre eles e sanar eventuais dúvidas. A princípio, os estudantes, mostraram-se um pouco tímidos, mas à medida que alguns mais desenvolvidos argumentavam, outros foram perdendo a timidez e participando da discussão, expondo seus argumentos, ideias e opiniões.

Provavelmente, a pouca participação dos estudantes, nas primeiras aulas expositivas dialogadas pode estar condicionada ao fato do tema ter sido abordado há muito tempo atrás, no 7º ano do Ensino Fundamental de acordo com o conteúdo programático estabelecido para cada ano de ensino da Educação Básica. Outro motivo pode estar vinculado ao fato de que nas aulas de Biologia, conforme a observação, os estudantes adotaram uma atitude meramente passiva no processo de ensino, por estarem configurados ao padrão de aula teórico-expositiva mais habitual.

A segunda atividade consistiu na construção de quadros comparativos, em que os estudantes dispostos em grupos com quatro componentes, tiveram que representar por meio de desenhos, as principais características dos órgãos (raiz, caule, folha, flor e semente) que diferem as duas classes das Angiospermas: Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas. A atividade objetivou compreender melhor o assunto e aprofundar as informações.

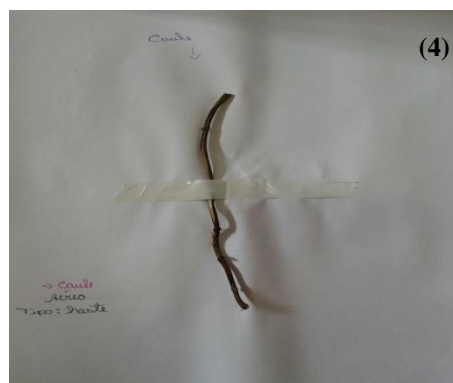
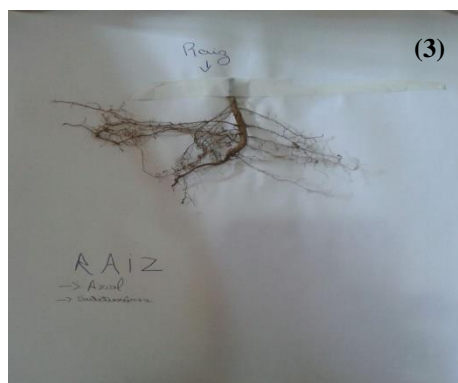
Na realização dessa atividade, os discentes se sentiram mais “à vontade”, assim houve uma maior participação por parte destes. A maioria dos estudantes levou os exemplares de plantas do grupo das Angiospermas para a realização das atividades conforme solicitação da pesquisadora, essa atitude evidenciou a empolgação deles para o desenvolvimento das atividades.

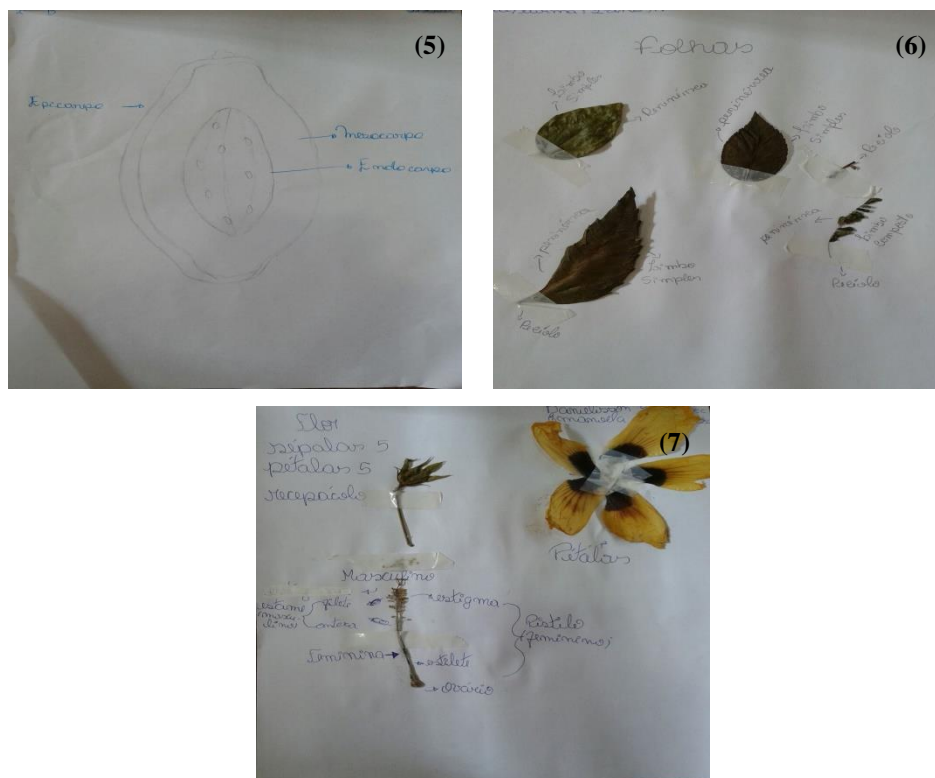


Figuras 1 e 2. Quadro comparativo entre as características das Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas confeccionado pelos estudantes em grupo.

A maioria das aulas desenvolvidas durante a intervenção foi realizada na sala de vídeo em razão da disponibilidade em recursos didáticos para projeção de uma apresentação em *Power Point*. A aula prática experimental de anatomia vegetal, contudo, foi realizada no laboratório de Ciências. Nessas aulas foram utilizados exemplares *in vivo* de algumas Angiospermas.

Para o desenvolvimento das atividades práticas experimentais, os participantes da pesquisa receberam um roteiro, no qual foram orientados sobre a descrição e o passo a passo para a realização de cada uma das atividades, designadas a observação, manipulação e identificação dos órgãos e estruturas que compõem a maioria das Angiospermas no que se refere aos seus aspectos morfológicos e anatômicos. Ao final, os estudantes tinham que expor os seus trabalhos aos demais colegas da turma, apresentando uma hipótese sobre a formação e o desenvolvimento de estruturas diferentes nos órgãos dos vegetais observados. Convém ressaltar que os dois professores titulares das turmas estavam presentes em todas as aulas ministradas pela pesquisadora.



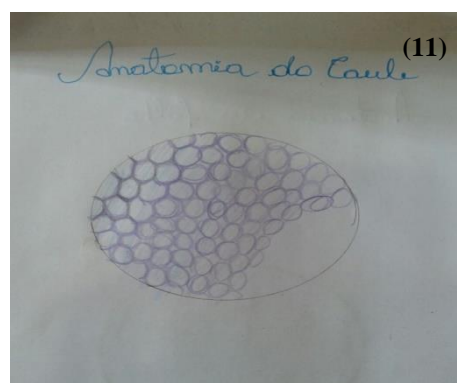
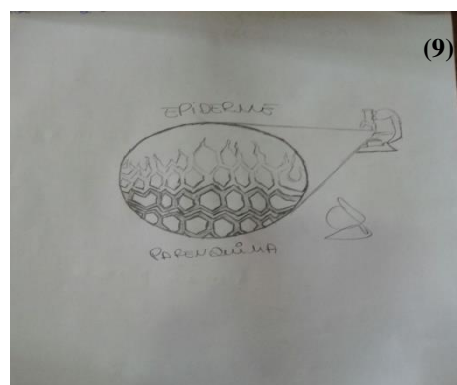
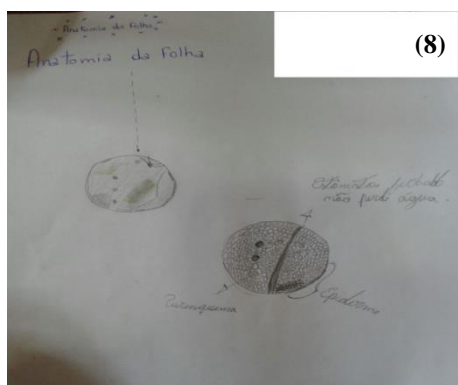


Figuras 3, 4, 5, 6 e 7. Atividades realizadas pelos estudantes em grupo na aula de morfologia externa das Angiospermas.

Os estudantes demonstraram grande entusiasmo e contentamento perante a ideia de realizar atividades práticas experimentais, que segundo alguns deles “não estavam acostumados a ter” (E37). Possobom, Okada e Diniz (2003) corroboram essa ideia ao alegar que em seu trabalho com estudantes do Ensino Fundamental e Médio, os mesmos denotavam grande interesse e agitação ao participarem de aulas práticas, destacando a oportunidade de sair da rotina, por sempre terem aulas pouco diferenciadas da expositiva.

Durante as aulas práticas experimentais, os discentes a todo instante faziam perguntas, questionamentos a respeito da identificação das estruturas, se estavam realizando corretamente a atividade, entre outros aspectos, nessas aulas a participação foi bastante ativa. A última atividade prática experimental correspondeu à aula de anatomia vegetal, que consistiu na observação da morfologia interna de órgãos como caule e folha de espécies do grupo das Angiospermas.

A referida aula prática foi realizada no laboratório de Ciências da escola, para muitos, foi uma atividade muito esperada e curiosa, visto que para a grande maioria era o primeiro contato com esse espaço e com os materiais que compõem um laboratório, principalmente com a manipulação do microscópio óptico.



Figuras 8, 9, 10 e 11. Atividades realizadas pelos estudantes em grupo durante a aula de anatomia vegetal das Angiospermas.

Vale ressaltar que a atenção e o cuidado por parte do professor durante as aulas práticas experimentais devem ser redobrados, uma vez que para a realização dessas aulas, os estudantes utilizam frequentemente objetos cortantes. Em uma das aulas práticas de morfologia vegetal, uma estudante praticou uma ação denominada automutilação, que de acordo com Oliveira (2016, p. 04) “é o ato de machucar o corpo sem a intenção consciente de suicídio. Os comportamentos de automutilação incluem cortar, queimar, escoriar a pele e bater em várias partes do corpo de forma repetitiva”.

Ainda segundo a autora, esse ato é mais comum na fase da adolescência em que o ser humano tem que lidar com diversos conflitos no que tange a mudanças no seu corpo, no seu posicionamento perante a sociedade, sua relação com a família, entre outros contextos que ele se depara ao longo da vida. A ação foi vista pela pesquisadora no momento em que a mesma foi chamada pelo grupo para esclarecer uma dúvida dos colegas que realizavam a atividade, juntamente com a estudante. Ao notar a presença da pesquisadora, ela tentou esconder os cortes feitos no braço com um estilete. No entanto, essa tentativa foi frustrada, uma vez que os colegas e a pesquisadora já haviam notado.

Diante do caso, os professores juntamente com a pesquisadora, apresentaram a direção e a coordenadoria pedagógica da escola o fato ocorrido para que devidas providências fossem tomadas. Sendo assim, a responsável pela estudante imediatamente foi convocada a comparecer à escola e tomar posse do acontecimento. Segundo a mãe da estudante, ela realiza a automutilação constantemente e em qualquer lugar que esteja. Posteriormente, conversou-se com a mesma sobre o caso, a fim de compreender o motivo pelo qual ela pratica essa ação, ajudá-la e orientá-la a buscar um possível tratamento para o problema. No entanto, a estudante durante a conversa permaneceu calada e no dia seguinte estava bastante agressiva recusando-se a participar da aula.

De modo geral, apesar de algumas dificuldades como as citadas anteriormente, as atividades práticas promoveram a interação e a comunicação entre aluno-aluno e aluno-professor. Uma vez que, todas as atividades foram realizadas em grupo e necessitava da participação e do empenho de todos os estudantes para o seu cumprimento, gerando assim, uma corrente colaborativa e cooperadora no processo de construção da aprendizagem.

Silveira-Filho (2011) em seu trabalho na perspectiva da Educação Ambiental com a construção da horta orgânica no âmbito escolar observou resultados semelhantes, no qual destacou que cada estudante dependia do outro para que a atividade tivesse resultado, os educadores deram-se conta de que todos precisavam auxiliar e se envolver completamente no trabalho. Ao passo que os estudantes se tornaram mais unidos.

5.2 Análise dos questionários

5.2.1 Utilização de diferentes modalidades didáticas no ensino das Angiospermas

A grande maioria dos estudantes (83,3%) afirmou que considera importante para a aprendizagem a realização de atividades que envolvem a discussão de texto, outra parte dos estudantes considerou que essa discussão é parcialmente importante (12%) e que não contribuiu (4,7%) para a aprendizagem.

Para Krasilchik (2008), atividades que envolvem discussões de texto proporcionam aulas mais agradáveis e interessantes, os conceitos tornam-se bem mais compreensíveis, ao passo que a imaginação, a perspicácia e a expressão dos estudantes são oportunizadas. Ainda segundo a autora, esse tipo de exercício auxilia no processo de aprendizagem, no desenvolvimento de novas ideias e aumenta a interação entre os alunos. Essas promoções

estão evidenciadas nas falas dos estudantes que consideraram ser de grande importância à realização de atividades que envolvem discussão de texto:

“Ajuda a motivar debate entre os alunos sobre o texto” (E40).

“Debatemos e compreendemos melhor o assunto...” (E3).

“A aula fica mais dinâmica e o aluno aprende mais” (E36).

“Assim podemos aprender e fazer a aula mais agradável” (E19).

Os estudantes que assinalaram as opções “em parte” e “não” nessa questão, apresentaram comentários inválidos. Na análise das questões, considerou-se como um comentário inválido, ou seja, sem valor legal, expressões da seguinte maneira: *“Eu não sei”* (E34), *“Sei lá”* (E24) e *“Porque sim”* (E31).

Nesse tipo de atividade, convém ressaltar que alguns cuidados merecem atenção para sua boa condução e execução: o texto proposto pode ser lido por todos os integrantes do grupo, caso a atividade seja realizada em equipe, o professor pode fazer com que os estudantes apresentem suas opiniões, ouvindo a todos e tendo precaução para não direcionar as respostas e não ultrapassar o tempo limite da aula.

A leitura e discussão de textos contribuem para a ruptura do modelo de ensino tradicional que se detém a memorização de conceitos científicos, correspondendo a uma maneira criativa de ensinar e sendo capaz de promover a reconstrução do conhecimento (BORGES; LIMA, 2007).

De acordo com os dados obtidos, através do questionário, a modalidade didática mais válida e adequada para melhor compreensão e entendimento do conteúdo considerada pelos estudantes foram as aulas práticas experimentais (88%), seguida da leitura e discussão de texto (5%), construção de quadros comparativos (5%) e as aulas expositivas (2%).

As aulas práticas experimentais é uma modalidade didática de grande relevância no processo de ensino da disciplina de Biologia, uma vez que proporciona a observação, o contato direto dos estudantes com os seres vivos e a manipulação de alguns equipamentos. Além disso, instiga a imaginação e o raciocínio dos mesmos em relação aos resultados imprevisíveis (ROSSASI; POLINARSKI, 2007).

No entender de Melo *et al.* (2012), as aulas práticas experimentais têm como finalidade despertar o interesse dos estudantes pelo ensino de Botânica, bem como desenvolver habilidades e competências a partir da observação do que está sendo experimentado.

Dentre as várias modalidades didáticas utilizadas numa pesquisa interventiva realizada por Stanski *et al.* (2016), a maioria dos estudantes considerou as aulas práticas experimentais

como o método de ensino mais adequado e interessante para melhor entendimento e compreensão do conteúdo abordado.

Diante do exposto, as aulas práticas experimentais propiciam uma participação ativa dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem de forma mais dinâmica e interativa, ao passo que no decorrer das aulas, estes, mostram-se entusiasmados ao verem as estruturas morfológicas e anatômicas dos vegetais, ao descobrir que as plantas realizam algumas funções vitais, assim como os demais seres vivos.

A maior parte dos estudantes (66,7%) declarou que gosta de realizar atividades em grupo, outros consideraram que nem sempre querem realizar atividades em equipe (26,2%) e que preferem desenvolver tarefas sozinhos (7,1%). Segundo E34 realizar atividades em grupo: *“gera discussões entre as partes e um pode ajudar o outro”* e, E16 *“em grupo podemos sempre ajudar os outros e assim facilita o aprendizado”*. Seguindo esse discurso, Carvalho (1998), afirma que o trabalho em grupo no qual há a promoção da discussão e da troca de ideias entre os estudantes, torna mais favorável a compreensão dos conteúdos ensinados e possibilita o desenvolvimento de aspectos intelectuais inerentes ao processo de ensino e aprendizagem.

Ao se expressarem e defenderem seus pontos de vista em pequenos grupos ou diante de toda a turma, os estudantes aprimoram a habilidade de argumentação que é considerada uma importante realização da educação científica (CARVALHO, 1998). Sobretudo, ainda segundo a autora, não basta realizar uma atividade em grupo em que os estudantes são colocados um ao lado do outro para que haja simplesmente interação entre eles. É necessário que os discentes estejam diante de uma atividade interessante que desperte a atenção em resolvê-la.



Figuras 12 e 13. Estudantes desenvolvendo a atividade prática de morfologia externa das Angiospermas.

Como exemplos de justificativas dos estudantes que manifestaram interesse parcial nas atividades em grupo, destacam-se:

“Tem colegas que não colaboram muito” (E25).

“Porque interfere na concentração” (E29).

Os estudantes que marcaram a opção “não” para resolução dessa questão teceram os seguintes comentários:

“Porque cada um tem sua opinião e nem sempre chegamos em um consenso” (E11).

“Porque me dou bem melhor sozinho” (E18).

Diante disto, cabe ao educador estimular e incentivar a comunicação entre os estudantes durante a realização de atividades em grupo, é de grande relevância que a interação se estabeleça de modo colaborativo com a superação de atitudes egocêntricas. Além disso, o professor deve auxiliar, elogiar, sanar dúvidas, discutir com os mesmos regras que promovam uma boa convivência entre professor-aluno e aluno-aluno e verificar se todos estão colaborando. Além de apresentar os aspectos positivos que se têm quando a atividade é desenvolvida em conjunto.

Em uma pesquisa realizada por Silva e Lopes (2014), também verificou-se que no desenvolvimento de atividades práticas experimentais em grupo, os estudantes aprendem mais do que quando atuam sozinhos, sobretudo, em razão do compartilhamento de conhecimentos e da cooperação entre eles.

Quando questionados sobre a importância de estudar os vegetais, a maioria dos estudantes (83,3%) considerou ser de grande relevância o seu estudo, outra parte afirmou que é pouco importante (12%) e, que não é relevante estudá-los (4,7%).

Grande parte dos estudantes em seus comentários atribuiu a importância de estudar os vegetais a aquisição de conhecimentos e ao seu consumo para atender as necessidades humanas, abaixo seguem alguns comentários:

“Desta maneira podemos aprender e expandir nossos conhecimentos” (E24).

“Nós ingerimos eles e são importante para a nossa saúde” (E6).

“Precisamos nos aprofundar nos conhecimentos do que comemos” (E10).

“Nossa espécie utiliza como alimento” (E38).

Perante as falas de E6 e E10, podemos inferir que o ser humano é considerado apenas extrator dos recursos naturais, nesse caso fazendo uso dos vegetais para garantir sua

sobrevivência, ao passo que esse discurso reflete numa perspectiva consumista e antropocêntrica em que a humanidade pouco preocupa-se com o equilíbrio do planeta, sua conservação e preservação.

Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2004), na visão antropocêntrica o ser humano é caracterizado como conquistador e regulador da natureza e não considera-se parte complementar dela. O consumismo é um modelo econômico de caráter capitalista e de ordem cultural, compreendido como sinônimo de bem-estar, tornando-se alvo de críticas perante o discurso ecológico alternativo, consequentemente contribui para o esgotamento dos recursos naturais ao longo do tempo (LAYRARGUES, 2002).

Por outro lado, alguns estudantes declararam que não é importante estudar os vegetais porque *“não tenho interesse sobre esse assunto”* (E2) e aqueles que responderam ser parcialmente importante alegaram não se interessar por esse ramo da Biologia e que não objetivam ter conhecimentos aprofundados sobre a temática.

“Não é a área que quero para mim” (E31).

“É mais ou menos interessante e curioso, mas não é um assunto que eu quero saber a fundo” (E35).

Com base nos relatos acima, corroborando com a ideia de Melo *et al.* (2012), é um grande desafio em algumas salas de aula despertar nos estudantes o interesse em estudar os conteúdos relacionados à Botânica. Esse cenário se agrava ainda mais quando o método de ensino está pautado exclusivamente nas aulas meramente expositivas restringindo-se a um único recurso: o livro didático (MELO *et al.* 2012).

Aliado a esse fator, os professores que se sentem desconfortáveis e desinteressados em ministrar aulas de Botânica contribuem para que os estudantes tornem-se desestimulados, desmotivados e entediados durante a aula, consequentemente, o aproveitamento em relação ao aprendizado dos discentes tende a ser baixo (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016).

Ainda de acordo com Salatino e Buckeridge (2016), não basta eliminar a Botânica dos currículos escolares na tentativa de resolver esse problema no processo de ensino, é necessário pensar em ferramentas e técnicas capazes de mudar a percepção dos discentes e professores perante o estudo dos vegetais.

É válido ressaltar que não pretende-se com esta reflexão a valorização dos conhecimentos no que tange a área da Botânica em detrimento das outras. O que está em jogo é a qualidade do ensino em Biologia com a proposta de formar cidadãos críticos e reflexivos frente às questões sociais e ambientais, entre outras implicações.

Para muitos estudantes (66,6%), a atividade “Confecção do quadro de características das duas classes das Angiospermas” contribuiu para a compreensão dos conceitos sobre o conteúdo, por outro lado, 23,9% dos questionados consideraram que esta ajudou de modo parcial a entender o assunto, outra parte dos estudantes afirmou que a atividade não contribuiu (9,5%).

Os quadros comparativos são utilizados constantemente nos livros didáticos por reunir várias características de um ou mais temas a serem analisados entre si, de forma ilustrativa, auxiliando no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, a organização dos quadros comparativos facilita a visualização do conteúdo a ser estudado pelo discente (SILVA; BOFF, 2016; SANTOS *et al.*, 2007).

Para os estudantes E10 e E29 os quadros comparativos auxiliam na compreensão dos conceitos por permitir a visualização de um dado aspecto de forma detalhada; *“eu pude fazer e observar com mais calma cada um”* (E10) e, *“ficou visível às diferenças entre as duas classes”* (E29). No entanto, os estudantes que optaram pela alternativa “em parte” consideraram que *“é um assunto muito complicado”* (E41) e, *“porque são muitos nomes”* (E1).

Com base no comentário de E1, o ensino de Botânica constitui-se na memorização de termos científicos. O ideal seria apresentá-los de forma que o seu significado fosse difundido, sem isolar os conceitos da realidade dos estudantes. Podendo recorrer a exemplares vivos das plantas para o entendimento e a compreensão, por exemplo, das adaptações de espécies vegetais.

5.2.2 Avaliação das atividades práticas experimentais

O maior número de discentes (52,4%) considerou que a melhor sequência para auxiliar na compreensão do tema “Morfologia e Anatomia das Angiospermas” é aula expositiva seguida de aula prática experimental. A minoria (26,2%) revelou que a aula expositiva simultaneamente com a aula prática experimental é a opção mais favorável para o entendimento do assunto. E, nenhum estudante optou pela aula prática experimental seguida de aula expositiva.

Parte dos questionados (21,4%) não interpretou corretamente a questão, ao passo que alguns consideraram em suas respostas os três itens. No entanto, segundo o enunciado da pergunta o estudante deveria escolher apenas uma das opções, a qual constasse a sequência

considerada ideal: a) Aula expositiva seguida de aula prática experimental; b) Aula prática experimental seguida de aula expositiva e c) Aula expositiva simultaneamente com a aula prática experimental.

Quadro 1. Considerações dos estudantes sobre a sequência metodológica para melhor compreensão do tema “Morfologia e anatomia das Angiospermas” de acordo com os itens “a” e “c”.

| Considerações dos estudantes sobre a sequência mais favorável para compreender o tema “Morfologia e Anatomia das Angiospermas” | | | | |
|---|---------------|---------------|----------|-----------------------------|
| | Item a | Item c | | Número de estudantes |
| Facilita o entendimento | 18 | 3 | - | |
| Desperta o interesse | - | 1 | - | |
| Diversidade no modo de ensino | - | 2 | - | |
| Erro de interpretação | - | - | 9 | |
| Comentários inválidos | - | - | 2 | |
| Não comentaram | - | - | 7 | |

Os estudantes consideraram que a sequência do item “a” é melhor para compreender o tema “Morfologia e Anatomia das Angiospermas” porque “*depois de aprendermos algo relacionado ao assunto, podemos também construir e observar diretamente*” (E40) e, “*fica mais claro o conteúdo quando aprende seu conceito e depois pratica*” (E19). Por sua vez, os discentes que assinalaram o item “c” justificaram que “*assim visualizamos e já entendemos o*

porquê de cada coisa, como foi feito no laboratório” (E6) e, “é uma coisa que nós alunos prestamos mais atenção. Do que uma aula tradicional que já estamos cansados” (E2).

Gonçalves e Moraes (2011) alegam que o processo de ensino e aprendizagem em disciplinas como a Biologia, na qual o cotidiano dos estudantes está diretamente relacionado, torna-se mais eficiente quando há a associação da teoria com a prática. Uma vez que, permite a visualização de algumas estruturas que, na maioria das vezes, não é possível a observação detalhada nas aulas expositivas, quando são utilizados recursos didáticos pouco eficazes para essa ação (GONÇALVES; MORAES, 2011).

Segundo Dewey (1978 *apud* SILVA, 2008, p. 45) o processo de aprendizagem está submetido a cinco condições:

Só se aprende o que se pratica, não basta praticar, deve-se ter a intenção de adquirir determinado conhecimento; aprende-se por associação; não se aprende nunca uma coisa só – à medida que aprendemos uma coisa, várias outras são simultaneamente aprendidas; toda aprendizagem deve ser integrada à vida, adquirida em uma experiência real de vida [...].

Não importa se as atividades práticas experimentais são realizadas antes ou depois de uma aula expositiva dialogada, o ideal para o entendimento do conteúdo ensinado e a construção de conhecimentos por parte dos estudantes é a união dessas duas modalidades didáticas (SILVA; MORAIS; CUNHA, 2011).

As atividades práticas experimentais que consistem apenas na ilustração dos conteúdos são limitantes e apresentam um baixo potencial de auxílio à aprendizagem. Nesse sentido, estas se configuram nos mesmos padrões do modelo de ensino tradicionalista, sem espaço para o estudante demonstrar seus conhecimentos e ter uma participação ativa (ANDRADE; MASSABNI, 2011).

Dessa forma, para Andrade e Massabni (2011), as possibilidades de aprendizagem provenientes da utilização de atividades práticas experimentais dependem de como estas são propostas e desenvolvidas. Tais atividades quando são pautadas na investigação, nos questionamentos, na interpretação e na reflexão corroboram com a ideia de que o estudante é o construtor do seu próprio conhecimento podendo redimensioná-lo. Na investigação os estudantes se envolvem com os fenômenos, nos questionamentos estes reveem conceitos anteriores, na interpretação e reflexão os estudantes reorganizam os conhecimentos na tentativa de dar uma resposta ao que ocorre (ANDRADE; MASSABNI, 2011).



Figuras 14, 15, 16 e 17. Desenvolvimento da aula prática experimental de anatomia das Angiospermas.

Cerca de 42,8% dos estudantes afirmaram que as atividades práticas experimentais desenvolvidas pouco despertaram o seu interesse pelo ensino das Angiospermas, outra parte, correspondendo a 40, 5% declararam que estas estimularam bastante o seu interesse e, 16,7% não se entusiasmaram.

Destacam-se alguns relatos de discentes ao demonstrar com suas opiniões, tal questão:

“Demonstrou o lado divertido no assunto” (E24); Opção: muito.

“Estou vendo e aprendendo” (E33); Opção: muito.

“É interessante e um pouco complicado” (E31); Opção: pouco.

“É interessante todo o processo, mas não é algo que me faz despertar atenção” (E30); Opção: pouco.

“Não me interesso pela área da Biologia” (E34); Opção: não.

“Não gosto muito de Biologia” (E12); Opção: não.

O desinteresse dos estudantes pela disciplina de Biologia pode ser reflexo da organização escolar em que estes estão inseridos e, principalmente dos tipos de modalidades didáticas adotadas pelos professores (SILVA, MORAIS; CUNHA, 2011). Ainda segundo os autores, é notório que a ausência de aulas práticas experimentais e de outras estratégias que

pouco envolvem o estudante, resulta de forma negativa no processo de ensino e aprendizagem.

A escolha da modalidade didática, atividades práticas no processo de ensino, é da responsabilidade do professor. E, querer ou não utilizá-las, é uma decisão que não depende somente da sua vontade, mas também do seu preparo e, sobretudo, das condições dadas pela escola (ANDRADE; MASSABNI, 2011).

Um aspecto interessante atrelado a esse fator, é que as abordagens no Ensino Médio estão vinculadas a preparação do estudante para o seu ingresso nas instituições de Ensino Superior. Nesse contexto, as aulas são realizadas por meio da metodologia de ensino tradicional devido a grande quantidade de informações, ao excesso de nomes científicos e as suas particularidades, que os estudantes devem aprender, tornando assim a disciplina complexa e desinteressante (TOWATA; URSI; SANTOS, 2010).

A grande maioria dos estudantes (81%) considerou que as aulas práticas experimentais contribuíram para facilitar o entendimento do conteúdo trabalhado, outros (14,3%) afirmaram que essas aulas pouco facilitam e contribuem para a compreensão do tema Angiospermas e, que não contribuíram (4,7%). De acordo com E22, E13 e E39, as aulas práticas experimentais facilitam muito o entendimento porque *“não se esquece daquilo que pratica, se eu fiz tenho certeza que não vou esquecer”*, *“a aula foi diferente”* e, *“com a prática dá para observar melhor”*, respectivamente.

Em contrapartida, outros estudantes afirmaram que as aulas práticas experimentais pouco facilitam a compreensão do assunto proposto, atribuindo as seguintes justificativas: *“Foram longas e com nomes complicados”* (E9) e, *“Me falta interesse pela matéria”* (E14).

Faustino (2013) encontrou resultados semelhantes em sua pesquisa, na qual os estudantes do Ensino Médio declararam haver a necessidade na utilização de metodologias de ensino que atuem como facilitadoras para melhor compreensão dos conteúdos relacionados à Botânica, em especial a estratégia didática aulas práticas.

Esta mesma constatação, foi verificada em um estudo realizado no estado do Paraná. No qual, cerca de 40,51% de uma amostra de 79 estudantes de Biologia, consideraram que o ensino torna-se mais compreensivo quando se propõe um estudo que associe a teoria com atividades práticas (FAGUNDES; GONZALEZ, 2006).

No desenvolvimento das aulas práticas experimentais de Morfologia e Anatomia das Angiospermas, boa parte dos estudantes (52,4%) declarou não sentir nenhuma dificuldade para a sua realização, enquanto outra parte significativa dos questionados (47,6%) encontrou dificuldades no desenvolvimento das atividades.

“Senti dificuldade. Porque foi a primeira vez que fiz isso, então tive dificuldade em manusear os instrumentos mesmo com as instruções” (E30).

“Sim. Fiquei confusa com algumas palavras” (E29).

“Não. Porque é algo prático e simples, com a ajuda da professora” (E18).

“Nenhuma. O modo em que a aula se desenvolveu foi completamente explícito, bem explicado e exemplificado” (E22).

Diante do comentário de E22, é válido para o desenvolvimento das aulas práticas experimentais um roteiro com as instruções detalhadas e com linguagem simples, contendo as informações necessárias do que o estudante deverá executar desde o início ao final da atividade. Tão prejudicial quanto não adotar essa estratégia de ensino é desenvolvê-la de maneira desorganizada, em que os estudantes, sem orientação não sabem como proceder, consequentemente terão uma má impressão da experimentação (KRASILCHIK, 2008).

Um estudo realizado por Melo *et al.* (2012) apontou que as dificuldades encontradas por mais da metade de estudantes do Ensino Fundamental envolvidos na pesquisa, está diretamente vinculada ao fato dos mesmos apresentarem apatia pela Botânica, sobretudo, devido às dificuldades com a linguagem científica.

A complexidade dos nomes científicos é um dos principais fatores que reforçam de forma negativa o desestímulo por parte dos estudantes pelas áreas da Biologia e, especialmente pela Botânica. Para muitos discentes, se essas nomenclaturas não são utilizadas em seu dia a dia, não convêm aprendê-las. Sendo assim, resta a memorização para resolução das avaliações. Dessa maneira, surge a necessidade de uma mudança metodológica para que se alcance a aprendizagem e, a disciplina não seja encarada pelos estudantes como entediante, em razão da linguagem científica (MELO *et al.*, 2012).

Apesar da importância em realizar atividades práticas tanto em laboratório quanto na sala de aula, conforme evocado anteriormente, foram encontradas dificuldades para a utilização do laboratório de Ciências, que há muito tempo desativado, se encontrava com torneiras e bancos quebrados, falta de reagentes e alguns materiais como conta gotas. Além da extrema necessidade de limpeza, de forma geral. A sala de vídeo, onde a maioria das aulas se desenvolveu, também estava com grande quantidade de lixo espalhado por todo o ambiente. A situação foi superada por incentivo da pesquisadora que se dispôs a limpar a sala contando com a ajuda de alguns estudantes.

Assim, compactua-se com uma colocação de Andrade e Massabni (2011), que reforça o papel do professor em busca de meios para realizar aulas práticas e superar eventuais dificuldades e obstáculos, o que deve acontecer se o professor tiver incentivo da escola, condições de realização e considerar a utilização de aulas práticas experimentais como fator determinante para a aprendizagem dos estudantes.

A grande parte dos estudantes (95%) considerou que as atividades práticas experimentais contribuíram para sair da rotina em sala de aula, possibilitando a aprendizagem de forma mais interativa. Outra parcela (3%) considerou que as atividades práticas experimentais contribuíram para aprender Angiospermas, porém as aulas não foram atrativas e 2% dos estudantes afirmaram que as atividades práticas experimentais contribuíram para dinamizar as aulas, mas não foi útil para aprender sobre Angiospermas. Nenhum estudante escolheu a alternativa de que as atividades práticas experimentais não contribuíram para tornar a aula mais dinâmica, dificultando a aprendizagem sobre o tema abordado, para definir a sua opinião a respeito das aulas práticas experimentais desenvolvidas.

Na concepção de Towata, Ursi e Santos (2010), as aulas práticas são de suma importância para a aprendizagem do estudante, em razão de oportunizar a relação entre o conhecimento científico com o dia a dia e notar que a disciplina estudada não está tão distante da sua realidade.

As atividades práticas experimentais permitem aprendizagens, que a aula meramente teórica, não oferece, por exemplo: a construção de uma visão científica com sua maneira de explicar fatos e fenômenos e suas inferências socioambientais. Sendo compromisso do professor e também da instituição de ensino oportunizar essa ação, tão relevante para a formação do estudante.

No entanto, os professores no momento de escolha das estratégias didáticas, tendem a ser levados a repetir a metodologia de ensino que vivenciaram enquanto estudantes ou as que são desenvolvidas pela maioria dos docentes. Estes, ao abdicarem das atividades práticas em favor da abordagem tradicional de ensino, de forma consciente não refletem sobre a importância da associação entre teoria e prática para aprendizagem das Ciências (ANDRADE, MASSABNI, 2011) ou mesmo não conseguem perceber meios de desenvolver tais atividades sem os recursos ideais, além de se sentirem desestimulados pela falta de tempo para o planejamento que as atividades práticas exigem.

No questionário foi reservado um espaço para que o estudante apresentasse suas sugestões, críticas e comentários acerca da intervenção realizada. A seguir, são apresentados alguns exemplos dos comentários feitos por alguns discentes:

“Foi muito interessante e bem produtivo, consegui captar várias coisas que talvez com as aulas expositivas não tivesse aprendido igual” (E23).

“As aulas foram diferentes daquelas que estou acostumado a ter, pois quase nunca fazemos aulas práticas e nem utilizamos muito o laboratório de Ciências, então foi uma ótima oportunidade” (E37).

“Muito boa. Deveríamos ter mais aulas assim, e professores bem conectados com os alunos, como a professora Lucielle” (E36).

“Adorei! A experiência foi muito boa e dinâmica. A minha sugestão é: Nunca deixe de fazer aulas práticas. É o máximo!” (E22).

De posse do relato de E37, as aulas práticas experimentais desenvolvidas no laboratório são imprescindíveis no ensino de Biologia por permitir aos estudantes o manuseio de equipamentos, o contato direto com os fenômenos e a manipulação de materiais, como afirma Krasilchik (2008). Sobretudo, no decorrer dessas atividades deverá ser feita uma discussão acerca dos resultados e das observações realizadas para que as aulas práticas experimentais não se reduzam apenas a manipulação de materiais e a mera visita ao laboratório de Ciências (KRASILCHIK, 2008).

O comentário do estudante E36 revela que o professor tem um papel fundamental no processo de aprendizagem. Durante a mediação, acontecem desafios e trocas que geram conhecimentos e aprendizagem mútua. Assim, as relações vivenciadas em sala de aula podem estabelecer uma relação de afeto e respeito entre ambos, favorecendo o bom desenvolvimento de qualquer atividade (MELO, 2012).

Para Piaget (1976) e Vygotsky (1998), o sujeito, nesse caso o estudante, no processo de construção do conhecimento não é apenas ativo, mas interativo. À medida que o conhecimento é construído também a partir das interações que se estabelecem com o meio a sua volta.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa se propôs a avaliar a utilização de atividades práticas experimentais como estratégia didática para facilitar a compreensão dos conteúdos relacionados à Botânica propostos na série do 2º ano do Ensino Médio. Através dos dados

obtidos, a falta de interesse e as dificuldades de aprendizagem dos estudantes nessa área de estudo, são reflexos de um processo de ensino que prioriza simplesmente a memorização de nomes científicos e conceitos que pouco se relacionam com o cotidiano dos discentes.

Sabe-se que não é possível extinguir essas nomenclaturas do ensino de Biologia, assim, propõe-se incluí-la em uma modalidade didática que favoreça o entendimento dessas terminologias, torne as aulas mais dinâmicas e interativas. Bem como, a consideração por parte dos estudantes sobre a importância dos vegetais não somente para atender as necessidades humanas, mas também a sua relevância para o equilíbrio ecológico e a manutenção da vida na Terra.

É possível viabilizar aulas práticas experimentais para o ensino de Botânica sem haver a necessidade de laboratório e materiais sofisticados para a realização de muitas experimentações, embora não todas. A carência de tais atividades torna os estudantes desinteressados, refletindo na aprendizagem de Botânica. O professor tem sua parcela de responsabilidade, deve motivá-los e não se acomodar com essa situação. O entusiasmo, o interesse, o envolvimento e a participação ativa dos estudantes nas aulas práticas experimentais compensam qualquer esforço e sobrecarga do professor para a sua elaboração.

Além disso, a montagem do experimento tem que ser simples para que os estudantes possam realizá-lo, acompanhado de um roteiro com linguagem compreensível. Vale ressaltar, que o cuidado e a atenção por parte do professor devem ser redobrados para que a segurança dos estudantes seja resguardada. A precaução em relação à duração da atividade também é um aspecto relevante, uma vez que em práticas extensas com a necessidade de muito tempo para sua realização, os estudantes podem acabar perdendo o interesse em desenvolvê-las.

De qualquer modo, os resultados obtidos com esse estudo também reforçam a importância de estabelecer interações de afeto e respeito e, um contato direto entre professor-aluno e aluno-aluno essenciais para efetivação de qualquer atividade.

A adoção de modalidades didáticas que propõem à investigação, o questionamento, a interpretação, a reflexão e, que torna o estudante construtor do próprio conhecimento é fundamental para a melhora na qualidade de ensino e o alcance dos objetivos voltados para a formação de cidadãos críticos, reflexivos e atuantes. Para a mudança e inovação do cenário escolar, de modo geral, no atual contexto contemporâneo é necessário também à compreensão de que o estudante é detentor de conhecimentos e precisa ser encarado como sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. **Estratégias de ensinagem**. Processos de ensinagem na universidade. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula, v.3, p. 67-100, 2004.

ANDRADE, M. J. D. **Modalidades didáticas alternativas no ensino de Biologia**: estudo de caso em uma escola pública de Caldas Brandão- PB. 2015. 106 f. Monografia – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB.

ANDRADE, M. L. F. de; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de Ciências. **Ciências e Educação**. v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

ARAUJO, G. C. **Botânica no Ensino Médio**. 2011. 23 f. Monografia – Universidade de Brasília/ Universidade Estadual de Goiás, Brasília – DF.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70 – Brasil, 2001.

BEREZUKI, A. P.; OBARA, T. A.; SILVA, S. E. Concepções e práticas de professores de Ciências em relação ao trabalho prático, experimental, laboratorial e de campo. **Revista Electrónica Enseñanza de las Ciencias**, Número Extra VIII Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias, Barcelona, 2009. pp. 2824-2829.

BOPP, T. R. **Professor mediador**: gerando interesse no aprendizado de Botânica em estudantes do Ensino Médio. 2013. 64 f. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. do R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.

BRASIL. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 27 dez. 1961. Seção 1, p. 11429.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Programa Ensino Médio Inovador**. Brasília: MEC, 2013.

BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. volume 2.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência e Educação**. v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CARDOSO, F. S. **O uso de atividades práticas no ensino de ciências**: na busca de melhores resultados no processo ensino aprendizagem. 2013. 56 f. Monografia – Centro Universitário UNIVATES, Lajeado – RS.

CARMO, S. do; SCHIMIN, E. S. O ensino da biologia através da experimentação. Guarapuava, 2008. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/207960-o-ensino-da-biologia-atraves-da-experimentacao.html>>. Acesso em: 07 mai. 2017.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998. 199 p.

CRUZ, D. A. da. Atividades prático-experimentais: tendências e perspectivas. Londrina, 2008. **Dia a dia educação**. Disponível em: <<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/>>. Acesso em: 02 fev. 2017.

FAGUNDES, J. A.; GONZALEZ, C. E. F. Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio. **Programa de Desenvolvimento Educacional da secretaria de Estado de Educação. Mestrado em Tecnologia – Universidade Federal do Paraná**, p. 1675-8, 2006.

FAUSTINO, E. M. B. **Compreensão dos estudantes do ensino médio sobre a abordagem do conteúdo de Botânica**. 2013. 36 f. Artigo monográfico – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 200 p.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

GONÇALVES, H. F.; MORAES, M. de G.; Atlas de anatomia vegetal como recurso didático para dinamizar o ensino de Botânica. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer – Goiânia. v. 7, n. 13, p. 1608-1619, 2011.

KINOSHITA, L. S. et al. **A botânica no ensino básico**: relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: Rima, 2006. 162 p.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 197 p.

LAYRARGUES, P. P. **O cinismo da reciclagem**: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. São Paulo: Cortez, 2002. p. 179-219.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia hoje**. 2. ed. São Paulo: Editora Ática, 2014.

MELO, V. S. **O jogo didático no Ensino de Botânica**: um relato de experiência. 2014. 51 f. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB.

MELO, E. A. et al. A aprendizagem de Botânica no Ensino Fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena**. v. 8, n. 10, 2012.

MELO, F. C. A afetividade na sala de aula e atuação dos professores no Ensino Médio – reflexões pontuais. **Evidência**. v. 8, n. 8, p. 143-156, 2012.

MENEZES, L. C. et al. Iniciativas para o aprendizado de Botânica no Ensino Médio. In: XI Encontro de Iniciação à Docência. **Anais**. Universidade Federal da Paraíba – Paraíba, 2009.

MERCADO, L. W. **Atividades práticas podem facilitar o processo de (re) construção dos conceitos de ciências e biologia?**. 2010. 37 f. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986. 119 p.

OLIVEIRA, T. A. **Automutilação do corpo entre adolescentes: um sintoma social ou alerta de transtorno mental?**. 2016. 20 f. Artigo monográfico – Curso de Pós Graduação Especialização em Saúde Mental e Atenção Básica, Salvador – BA.

PEDRANCINI, V. D. et al. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1976. 186 p.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. da S. Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: relato de uma experiência. **Universidade Estadual Paulista–Pró-Reitoria de Graduação (Org.). Núcleos de Ensino**. São Paulo: Editora da UNESP, v. 1, p. 113-123, 2003.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 296 p.

PRADO, M. E. B. B. Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. IN: BRASIL. **Integrações das tecnologias na educação** / Secretaria de Educação a Distância. – Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005. 204 p.

ROSSASI, L. B.; POLINARSKI, C. A. Reflexões sobre metodologias para o ensino de Biologia: uma perspectiva a partir da prática docente. **Dia a dia educação**. Cascavel, 2007. Disponível em: <<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo>>. Acesso em: 04 mar. 2017.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. “Mas de que te serve saber botânica?”. **Estudos avançados**, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016.

SANTOS, D. Y. A. C.; CECCANTINI, G. **Proposta para o ensino de botânica: curso para atualização de professores da rede pública de ensino**. – São Paulo: Universidade de São Paulo, Fundo de Cultura e Extensão: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Botânica, 2004, 47 p.

SANTOS, J. C. et al. Análise comparativa do conteúdo Filo Mollusca em livro didático e apostilas do Ensino Médio de Cascavel, Paraná. **Ciência e Educação**. v. 13, n. 3, p. 311-322, 2007.

SCHULTZ, A. R. **Botânica na escola secundária**. Rio de Janeiro: INEP, 1959. 368 p.

SERGIPE. Secretaria de Estado da Educação. **Referencial Curricular Rede Estadual de Ensino de Sergipe**. Sergipe: SEED, 2011.

SILVA, F. S. S.; MORAIS, L. J. O.; CUNHA, I. P. R. Dificuldades dos professores de Biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas do município de Imperatriz (MA). **Revista Uni**. v. 1, n. 1, p. 135-149, 2011.

SILVA, P. G. P. **O ensino da Botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. Bauru: UEP, 2008, 146 p. (Tese) Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Área de Concentração em Ensino de Ciências: Faculdade de Ciências da UNESP, Bauru, 2008.

SILVA, T. S.; LIMA, R. S.; MAIA, M. S. A botânica no ensino médio, realidade e desafios: iniciativas para o processo de ensino-aprendizagem. In: XI Congresso Internacional de Tecnologia na Educação. **Anais**. SESC/SENAC – Olinda, 2013.

SILVA, C. J.; SASSON, S.; CALDINI, N. J. **Biologia** 2. 11. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.

SILVA, R. de C.; BOFF, P. B. da S. Estratégias de contextualização no ensino de botânica em livros didáticos de Biologia de Ensino Médio. **Revista Intersaberes**. v. 11, n. 24, p. 596-607, 2016.

SILVA, J. N.; LOPES, N. P. G. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 13, n. 2, p. 115-136, 2014.

SILVEIRA, F. J. **A horta orgânica escolar como alternativa de educação ambiental e de consumo de alimentos saudáveis para alunos das escolas municipais de Fortaleza, Ceará, Brasil**. Departamento de Alimentação Escolar da Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2011.

STANSKI, C. et al. Ensino de Botânica no Ensino Fundamental: estudando o pólen por meio de multimodos. **Hoehnea**. v. 43, n. 1, p. 19-25, 2016.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C. Análise da percepção de licenciandos sobre o “ensino de Botânica na educação básica”. **Revista da SBenBio**. v. 3, n. 1, p. 1603-1612, 2010.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

UHMANN, R. I. M. **A importância do uso de diferentes estratégias de ensino na relação teoria/prática no ensino de ciências**. Trabalho apresentado ao VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia, Santo Ângelo (RS), 2013.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998. 192 p.

Sites visitados

<<http://www.seed.se.gov.br>> acesso em 25 abr. 2017.

<www.aracaju.se.gov.br> acesso em 25 abr. 2017.

<cidades.ibge.gov.br> acesso em 25 abr. 2017.

<www.escretaacademica.com> acesso em 29 ago. 2017.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES PELOS ESTUDANTES

Universidade Federal de Sergipe

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Departamento de Biologia

Projeto: Utilização de atividades práticas experimentais no ensino de morfologia e anatomia das angiospermas

Caro estudante, este questionário faz parte de uma pesquisa-ação que tem como objetivo analisar a utilização de aulas práticas experimentais para o ensino das Angiospermas. O referido estudo está apresentado pela estudante Lucielle Tavares Menezes, sob orientação da Prof^a Isabela Correia, como parte integrante da monografia de conclusão de curso de graduação em Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Federal de Sergipe. As informações coletadas serão mantidas no mais absoluto sigilo, não havendo necessidade da sua identificação. Solicitamos que responda a este questionário de forma completa e sincera. Desde já, agradecemos a sua colaboração.

Questionário para o estudante de Biologia

Quanto ao perfil do (a) estudante

Sexo:

Idade:

Quanto às atividades desenvolvidas na intervenção

1. Na leitura do texto “Plantas transgênicas”, utilizado na primeira aula foi possível refletir, discutir e tomar decisões a respeito do tema por meio de perguntas que conduziram a discussão. Para você, é importante realizar atividades que envolvem discussão de texto?

- () Sim, porque _____
- () Em parte, porque _____
- () Não, porque _____
2. Aulas práticas experimentais, aulas expositivas, leitura e discussão de textos, construção de quadros comparativos são alguns exemplos de atividades práticas que podem ser utilizadas no processo de ensino em qualquer disciplina. Qual atividade você considerou mais válida e adequada para melhor compreensão e entendimento do conteúdo “Morfologia e Anatomia das Angiospermas” (Marque apenas uma alternativa abaixo).
- () aulas práticas experimentais
- () aulas expositivas
- () leitura e discussão de texto
- () construção de quadros comparativos
3. Você gosta de realizar atividades em grupo?
- () Sim, porque _____
- () Em parte, porque _____
- () Não, porque _____
4. As plantas são seres vivos pluricelulares, eucariontes e autotróficos, ou seja, que produzem o próprio alimento pelo processo de fotossíntese. Você considera importante estudar os vegetais?
- () Sim, porque _____
- () Em parte, porque _____
- () Não, porque _____
5. A atividade “Confecção do quadro de características das duas classes das Angiospermas”, lhe ajudou a compreender os conceitos sobre o assunto?

- () Sim, porque _____
- () Em parte, porque _____
- () Não, porque _____

Quanto à análise das atividades práticas experimentais

6. Considere as alternativas abaixo e responda.
- a) Aula expositiva seguida de aula prática experimental
 - b) Aula prática experimental seguida de aula expositiva
 - c) Aula expositiva simultaneamente com a aula prática experimental
- Se você pudesse escolher entre os itens acima, qual sequência seria melhor para compreender o tema “Morfologia e Anatomia das Angiospermas”? Por quê?

7. As atividades práticas experimentais desenvolvidas despertaram o seu interesse pelo ensino das Angiospermas?

- () Muito, porque _____
- () Pouco, porque _____
- () Não, porque _____

8. As aulas práticas experimentais contribuíram para facilitar o seu entendimento do conteúdo trabalhado?

- () Muito, porque _____
- () Pouco, porque _____
- () Não, porque _____

9. Durante o desenvolvimento das aulas práticas de Morfologia e Anatomia das Angiospermas, você sentiu alguma (as) dificuldade (es) em realizá-las? Justifique.

10. Leia com atenção as afirmações abaixo e marque somente UMA opção, que melhor defina a sua opinião a respeito das atividades práticas desenvolvidas.

() As atividades práticas experimentais contribuíram para aprender sobre angiospermas, porém as aulas não foram atrativas.

() As atividades práticas experimentais não contribuíram para tornar a aula mais dinâmica, dificultando a aprendizagem sobre o tema abordado.

() As atividades práticas experimentais contribuíram para sair da rotina em sala de aula, possibilitando a aprendizagem de forma mais interativa.

() As atividades práticas experimentais contribuíram para dinamizar as aulas, mas não foi útil para aprender sobre Angiospermas.

- Este espaço está reservado para suas sugestões, críticas e comentários sobre a intervenção experienciada.

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) participante:

Sou estudante do curso de graduação em Ciências Biológicas Licenciatura na Universidade Federal de Sergipe. Estou realizando uma pesquisa como critério de avaliação da disciplina de Prática de Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia II com a supervisão da professora M.Sc. Isabela Santos Correia Rosa, com o objetivo de analisar a utilização de aulas práticas experimentais para o processo de ensino e aprendizagem da Morfologia e Anatomia das Angiospermas. Sua participação consiste em responder um questionário com questões objetivas e subjetivas, não lhe causando nenhum dano físico ou financeiro, apenas o transtorno de reservar um tempo para responder as questões.

A participação nesse estudo é voluntária e se você decidir não participar ou quiser desistir de continuar em qualquer momento, tem absoluta liberdade de fazê-lo. Na publicação dos resultados desta pesquisa, sua identidade será mantida no mais rigoroso sigilo. Serão omitidas todas as informações que permitam identificá-lo (a). Qualquer dúvida sobre a pesquisa poderá ser esclarecida pela pesquisadora Lucielle Tavares Menezes, através do telefone: (79) 99912-7238.

Atenciosamente,

Lucielle Tavares Menezes

Nome e assinatura do participante

Local e data

Nome e assinatura do responsável pelo (a) participante

APÊNDICE C – PLANOS DE AULA DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

PLANO DE AULA 1

1. Dados de Identificação

Pesquisadora: Lucielle Tavares Menezes

Tempo provável: 50 minutos

2. Tema: Os principais grupos de plantas

3. Nível educacional a que se aplica: Ensino Médio 2º ano

4. Área do conhecimento que mobiliza: O Reino Plantae

5. Conteúdo Programático

- O surgimento das plantas;
- Divisão do Reino Plantae;
- Características gerais das plantas;
- Grupos de plantas em relação às estruturas reprodutivas;

6. Objetivos a alcançar

6.1 Conceituais

Recordar a origem dos vegetais;

Conhecer a divisão dos grupos de plantas;

Identificar os tipos de vegetais de acordo com a classificação taxonômica;

Descrever as características gerais dos vegetais.

6.2 Procedimentais

Explicar a relação entre a origem dos vegetais e o surgimento de outros organismos.

6.3 Atitudinais

Trabalhar em grupo a discussão e reflexão do assunto proposto no texto;

Compreender a importância das plantas para a vida de outros seres vivos e para o equilíbrio da cadeia alimentar.

7. Contextualização do tema (aspectos sociais, tecnológicos, políticos...)

Aspectos Sociais – Impactos das plantas transgênicas

Aspectos Científicos e Tecnológicos – O avanço dos estudos genéticos aliados à tecnologia tem contribuído para a produção de plantas transgênicas, com o objetivo de fornecer alimentos a população, bem como reduzir a utilização de inseticidas e produzir fármacos em larga escala e baixo custo. Todavia, existe muita divergência na literatura quanto aos impactos provocados a partir desses avanços científicos e tecnológicos, que merecem espaço para discussão na escola.

8. Metodologia de Ação

8.1 Métodos e Técnicas

Aula expositiva dialogada, leitura e discussão de texto.

8.2 Recursos Didáticos

Computador, projetor e texto impresso.

8.3 Desenvolvimento da aula

- Abordagem expositiva dialogada sobre a origem das plantas, a divisão dos grupos vegetais e as características gerais desses organismos levando em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes.
- Leitura e discussão do texto *Plantas Transgênicas* (a turma deverá estar disposta em pequenos grupos). As seguintes perguntas conduzirão a discussão: Com base no texto, quais são as vantagens e as desvantagens em relação à utilização de plantas transgênicas? Imagine que você é um pesquisador, qual seria a sua posição em relação ao cultivo desses organismos considerando os impactos ecológicos e a necessidade de produzir alimentos em larga escala para suprir as necessidades da população?

Texto: *Plantas Transgênicas*

Os avanços das ciências, especialmente nas áreas da Genética e da Biologia Celular, criaram a partir do final do século XX, polêmicas que saíram dos laboratórios de pesquisa e foram parar nos gabinetes de governantes, escritórios de grandes empresas, casas legislativas, editoriais de jornais e revistas, e até bares e residências do mundo todo. Entre os principais assuntos envolvidos nestes debates estão a clonagem humana e o desenvolvimento de plantas transgênicas. Ativistas do mundo todo se manifestam contrários à produção ou comercialização de grãos oriundos de plantas transgênicas.

Plantas transgênicas são plantas em que foram introduzidos um ou mais genes vindos de um outro organismo (outra espécie de planta, animal, bactéria, etc.), pelas técnicas da Engenharia Genética. São conhecidas também como organismos geneticamente modificados (OGM). Por enquanto, o objetivo de se obter plantas transgênicas tem sido o de diminuir os custos de produção (plantas resistentes a pragas, doenças ou herbicidas) ou de aumentar a qualidade nutricional do produto.

À luz da ciência, cada evento deve ser analisado individualmente. Não se pode generalizar com relação a este assunto. Os órgãos responsáveis pela regulamentação e liberação de plantas transgênicas para o cultivo são muito rigorosos em sua análise, e somente liberam um determinado produto quando ficar comprovado que este não irá causar prejuízos para a saúde ou para o ambiente. A CTNBio, no Brasil, é um órgão bastante competente e rigoroso em suas análises. Desta forma, não se espera que produtos que não sejam seguros venham a ser liberados no Brasil. Atualmente vivemos o que se convencionou chamar de primeiras e segundas gerações das plantas transgênicas. Na primeira geração, as plantas transgênicas apresentam-se pouco modificadas em relação às variedades convencionais, adicionadas apenas de genes que conferem resistência a pragas, doenças ou tolerância a herbicidas. Na segunda geração, alterações na qualidade dos grãos foram introduzidas. Estas características têm contribuído para aumentar a produtividade ou lucratividade dos produtores, e melhorar a qualidade dos alimentos. A terceira geração será a de produzir remédios através das plantas, tornando as plantas verdadeiras biofábricas. Hoje já é possível purificar, por exemplo, insulina humana a partir de grãos de milho. Também é possível produzir grãos de milho que possuam a vacina da coccidiose para colocar na ração de frangos. No futuro, as plantas além de servirem como alimentos, também serão biofábricas, produzindo desde remédios até fibras especiais, o que com certeza facilitará muito a vida em nosso planeta.

Outra questão levantada pelos críticos sobre as plantas transgênicas é que estas plantas podem liberar os genes resistentes a antibióticos no solo, o que pode tornar os micro-organismos do solo resistentes aos antibióticos.

Além destes, estudos de laboratório sugerem que a introdução de plantas transgênicas pode afetar outros organismos. Como por exemplo, o pólen de milho Bt pode afetar adversamente as larvas de borboletas monarca e traças, que se alimentam das folhas da planta serralha, revestidos com pólen de milho Bt. No entanto, os defensores das plantas transgênicas e alimentos geneticamente modificados têm refutado esta acusação, alegando que o pólen do milho Bt em folhas de serralha, não pode atingir um nível altamente concentrado, para produzir tais reações adversas. Em suma, os riscos de plantas transgênicas para a saúde humana e dos ecossistemas é um assunto controverso.

Assim, estudos mais concretos e pesquisas são necessários para resolver as controvérsias associadas com as plantas transgênicas, de modo que o consumidor pode encontrar a verdade sobre tais plantas e alimentos geneticamente modificados. Para além

destas, muitas considerações éticas também estão associadas à transgenia, o que também deve ser abordado adequadamente.

Fonte: www.sementesfiscalizadas.com.br/artigos/10/plantas-transgenicas/

www.vidaesaude.org/biologia-vida/plantastransgenicas.html

9. Bibliografia

Disponível em: < www.portaleducacao.com.br > acesso em junho de 2017.

Disponível em: < www.sobiologia.com.br > acesso em junho de 2017.

PLANO DE AULA 2

1. Dados de Identificação

Pesquisadora: Lucielle Tavares Menezes

Tempo provável: 50 minutos

2. Tema: Angiospermas

3. Nível educacional a que se aplica: Ensino Médio 2º ano

4. Área do conhecimento que mobiliza: Reino Plantae

5. Conteúdo Programático

- Aspectos gerais das angiospermas;
- Polinização e dispersão de sementes;
- As duas classes de angiospermas;

6. Objetivos a alcançar

6.1 Conceituais

Descrever as principais características que estão presentes nas Angiospermas;

Diferenciar as duas classes de angiospermas;

Identificar as diferenças estruturais das Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas.

6.2 Procedimentais

Discutir questões relacionadas à evolução das angiospermas devido à presença da flor e fruto;

Relacionar as estruturas presentes nas angiospermas com os processos de polinização e dispersão;

Confeccionar um quadro com as características dos diferentes órgãos das Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas.

6.3 Atitudinais

Trabalhar em grupo atividades práticas experimentais.
Sensibilizar os estudantes sobre a importância da preservação ambiental.

7. Contextualização do tema (aspectos sociais, tecnológicos, políticos...)

Aspectos Sociais e Tecnológicos – Com o avanço da ciência e da tecnologia, novos métodos de tratamentos medicinais estão sendo utilizados a partir de flores, folhas, raízes e caules de plantas.

8. Metodologia de Ação

8.1 Métodos e Técnicas

Aula expositiva dialogada; Desenvolvimento de atividade em classe.

8.2 Recursos Didáticos

Computador, projetor, cartolinas, lápis grafite, borracha e lápis de cor.

8.3 Desenvolvimento da aula

- Apresentação expositiva dialogada acerca do conteúdo programático levando em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes.
- Confecção de quadros: diferenças entre monocotiledôneas e eudicotiledôneas. Os estudantes desenvolverão essa atividade em dupla, na qual eles irão desenhar o tipo de raiz, caule, folha, flor e semente específicas de cada uma dessas classes.

9. Bibliografia

OSORIO, T. C. **Ser protagonista: Biologia**. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013.

SILVA, C. J. et al. **Biologia 2**. 11. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.

PLANO DE AULA 3

1. Dados de Identificação

Pesquisadora: Lucielle Tavares Menezes

Tempo provável: 1 hora e 40 minutos

2. Tema: Morfologia das Angiospermas

3. Nível educacional a que se aplica: Ensino Médio 2º ano

4. Área do conhecimento que mobiliza: Reino Plantae

5. Conteúdo Programático

- Raiz;
- Caule;
- Folha;

6. Objetivos a alcançar

6.1 Conceituais

Entender a função da raiz, do caule e da folha para a planta;

Conhecer e classificar os diversos tipos de caules, raízes e folhas;

6.2 Procedimentais

Explicar a função dos órgãos (raiz, caule e folha);

Descrever e identificar a morfologia externa da raiz, do caule e folha;

Relacionar a morfologia das estruturas externas dos órgãos dos vegetais (raiz, caule e folha) com o hábitat em que a planta se desenvolve.

6.3 Atitudinais

Trabalhar em grupo atividades práticas experimentais.

7. Metodologia de Ação

7.1 Métodos e Técnicas

Aula expositiva dialogada; Atividade prática experimental.

7.2 Recursos Didáticos

Computador e projetor.

7.3 Desenvolvimento da aula

- Explicação dialogada dos seguintes assuntos: Morfologia externa da raiz, do caule e da folha; Tipos de raiz, caule e folha levando em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes.

- Atividade prática experimental.

Roteiro de Aula Prática Experimental **Morfologia externa da raiz, do caule e da folha**

- **Material**
 - Exemplares de diversos caules (herbáceos), raízes e folhas
 - Folhas brancas de papel
 - Estilete
 - Fita adesiva
 - Lupa de mão
 - Lápis grafite e borracha
- **Procedimentos**
- A atividade será realizada em grupo com quatro componentes.
 1. Organizem o material sobre a mesa.
 2. Com a lupa, observem as estruturas externas desses órgãos.
 3. Prendam com a fita adesiva cada órgão em uma folha branca.
 4. Descrevam as partes externas que formam cada órgão e identifique o tipo de caule, raiz e folha coletado.
- **Resultados**

Exponham seu trabalho comparando-o aos dos demais grupos e, apresentem uma hipótese sobre a formação e o desenvolvimento de estruturas diferentes nos órgãos dos vegetais observados.

8. Bibliografia

OSORIO, T. C. **Ser protagonista: Biologia**. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013.

SILVA, C. J. et al. **Biologia 2**. 11. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia hoje**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.

PLANO DE AULA 4

1. Dados de Identificação

Pesquisadora: Lucielle Tavares Menezes

Tempo provável: 1 hora 40 minutos

2. Tema: Morfologia das Angiospermas

3. Nível educacional a que se aplica: Ensino Médio 2º ano

4. Área do conhecimento que mobiliza: Reino Plantae

5. Conteúdo Programático

- Flor;
- Fecundação;
- Fruto;
- Semente;

6. Objetivos a alcançar

6.1 Conceituais

Descrever as estruturas externas da flor, do fruto e da semente;

Identificar os tipos de frutos.

6.2 Procedimentais

Explicar a função da flor, do fruto e da semente;

Descrever e identificar a morfologia externa da flor, do fruto e da semente;

Classificar os tipos de frutos.

6.3 Atitudinais

Trabalhar em grupo atividades práticas experimentais.

7. Metodologia de Ação

7.1 Métodos e Técnicas

Aula expositiva dialogada; Atividade prática experimental.

7.2 Recursos Didáticos

Computador e projetor.

7.3 Desenvolvimento da aula

- Explicação dialogada do assunto proposto levando em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes; Atividade prática experimental conforme o roteiro abaixo.

Roteiro de Aula Prática Experimental

Morfologia externa da flor e fruto

FLOR

- **Material**
 - Exemplares de diversas flores
 - Folhas brancas de papel
 - Estilete
 - Pinça
 - Fita adesiva
 - Lupa de mão
 - Lápis grafite e borracha
- **Procedimentos**
- A atividade será realizada em grupo com quatro componentes.
 1. Organizem o material sobre a mesa.
 2. Contem o número de pétalas e sépalas e anotem na folha de papel.
 3. Com o auxílio da pinça e do estilete, separem as partes masculina e feminina da flor, começando pela parte mais externa.
 4. Prendam com a fita adesiva as partes que vocês separaram em folhas de papel identificando-as.
 5. Cortem o gineceu com o auxílio da lupa, observem o que existe em seu interior e desenhe o que foi observado, identificando suas partes.
- **Análise e resultados**

De acordo com as observações, quais as adaptações da flor que vocês coletaram para atrair polinizadores?

Quais são produzidos em maior número na flor: grãos de pólen ou óvulos? Explique a sua importância para o sucesso reprodutivo da planta.

Exponham seu trabalho comparando-o aos dos demais grupos e, apresentem uma hipótese sobre a formação e o desenvolvimento de estruturas diferentes nos órgãos dos vegetais observados.

FRUTO

- **Procedimentos**
- A atividade será realizada em grupo com quatro componentes.
 1. Organizem o material coletado sobre a mesa.
 2. Cortem o fruto ao meio.
 3. Observem as suas estruturas.
 4. Desenhem o que foi observado e identifique as partes que o compõem.
- **Resultados**

Exponham seu trabalho comparando-o aos dos demais grupos e, apresentem uma hipótese sobre a formação e o desenvolvimento de estruturas diferentes nos órgãos dos vegetais observados.

8. Bibliografia

OSORIO, T. C. **Ser protagonista: Biologia**. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013.

SILVA, C. J. et al. **Biologia 2**. 11. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia hoje**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.

PLANO DE AULA 5

1. Dados de Identificação

Pesquisadora: Lucielle Tavares Menezes

Tempo provável: 2 horas e 30 minutos

2. Tema: Anatomia das Angiospermas

3. Nível educacional a que se aplica: Ensino Médio 2º ano

4. Áreas do conhecimento que mobiliza: Reino Plantae

5. Conteúdo Programático

- Os tecidos vegetais;
- Anatomia microscópica do caule;
- Anatomia microscópica da folha;

6. Objetivos a alcançar

6.1 Conceituais

Diferenciar tecido meristemático de tecido permanente;

Caracterizar os dois tipos de tecidos vegetais;

Descrever os componentes dos tecidos de revestimento, sustentação e de condução;

Desenvolver um entendimento em relação à formação dos tecidos vegetais, bem como sua estrutura e disposição no caule e na folha das angiospermas.

6.2 Procedimentais

Exemplificar os tipos de tecidos que formam o vegetal;

Reconhecer e identificar os tipos de tecido presentes no caule e na folha;

Observar a anatomia da folha e do caule.

6.3 Atitudinais

Trabalhar em grupo atividades práticas experimentais.

7. Contextualização do tema (aspectos sociais, tecnológicos, políticos...)

Aspectos Sociais e Ambientais – O desenvolvimento de pesquisas no que se refere ao metabolismo dos vegetais contribuíram para identificação da grande variedade de substâncias químicas produzidas por eles, bem como a descoberta das suas finalidades que podem ser benéficas ou maléficas para determinados organismos.

Aspectos Científicos e Tecnológicos – O estudo dos anéis de crescimento de árvores, chamado dendrocronologia, permite analisar as variações climáticas de épocas passadas, além disso, permite descobrir a idade da árvore, de obras de arte e de construções antigas.

8. Metodologia de Ação

8.1 Métodos e Técnicas

Aula expositiva dialogada; Atividade prática experimental.

8.2 Recursos Didáticos

Computador e projetor.

8.3 Desenvolvimento da aula

- Atividade prática experimental conforme o roteiro abaixo.
- Explicação dialogada sobre os conteúdos propostos: **Tecidos vegetais; Anatomia microscópica da folha e do caule** levando em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes. De acordo com a observação das estruturas anatômicas.

Roteiro de Aula Prática Experimental Anatomia microscópica do caule e da folha

FOLHA

- **Material**
 - Exemplar de folha da espada de São Jorge (*Sansevieria trifasciata*)
 - Microscópio óptico
 - Água
 - Placa de Petri
 - Lâminas histológicas
 - Lamínulas
 - Lâminas de barbear
 - Pinça
 - Conta gotas
 - Lápis grafite e borracha
 - Folhas brancas de papel
 - Papel toalha
- **Procedimentos**
- A atividade será realizada em grupos de quatro componentes.
- Preparação do material
 1. Coloque água na metade da placa de Petri.
 2. Retire um envelope contendo uma lâmina de barbear sem tirar a lâmina do envelope quebre-a ao meio, em seguida, com cuidado retire uma das metades da lâmina.
 3. Remova um pequeno pedaço da folha do vegetal, coloque-o entre os dedos polegar e indicador e faça vários cortes transversais bem finos.
 4. Coloque os cortes na placa de Petri com o auxílio da pinça.

5. Pegue uma lâmina histológica, escolha um dos cortes (preferencialmente o mais fino), e coloque-o no centro da lâmina utilizando a pinça.
 6. Com o conta gotas adicione 2 gotas de água sobre o material.
 7. Pegue uma lamínula, cubra lentamente a amostra, tomando cuidado para não formar bolhas de ar; a lamínula deve estar preenchida totalmente de água, caso não esteja adicione água em suas extremidades.
 8. Com o papel toalha retire o excesso de água da lâmina.
- **Observação no microscópio**
 9. Coloque a lâmina sobre a platina do microscópio com a lamínula voltada para cima.
 10. A lente deve estar na objetiva 4x.
 11. Acenda a luz do microscópio.
 12. Suba a platina.
 13. Posicione o corte bem em cima da lente do condensador.
 14. Ajuste o foco, usando o parafuso macrométrico e micrométrico.
 15. Para visualizar as estruturas em tamanhos maiores, aumente as lentes objetivas com cuidado e ajuste o foco no parafuso macrométrico e micrométrico.
 16. Observe as estruturas e desenhe o que você visualizou numa folha branca de papel e identifique-as.
 17. Depois de observar, coloque a lente na objetiva de 4x, desligue a luz do microscópio, baixe a platina e retire a lâmina.
 - **Resultados**
Exponha seu trabalho comparando-o aos dos demais grupos.

CAULE

- **Material**
 - Exemplar de caule herbáceo
 - Microscópio óptico
 - Corante Eusina
 - Corante Azul de Metileno
 - Água
 - Placa de Petri
 - Lâminas histológicas
 - Lamínulas
 - Lâminas de barbear
 - Pincel nº 0
 - Conta gotas
 - Lápis grafite e borracha
 - Folhas brancas de papel
 - Papel toalha
- **Procedimentos**
- A atividade será realizada em grupos de três componentes.
- **Preparação do material**
 1. Coloque água na metade da placa de Petri.

2. Retire um envelope contendo uma lâmina de barbear sem tirar a lâmina do envelope quebre-a ao meio, em seguida, com cuidado retire uma das metades da lâmina.
 3. Remova um pequeno pedaço do caule do vegetal, coloque-o entre os dedos polegar e indicador e faça vários cortes transversais bem finos.
 4. Coloque os cortes na placa de Petri com o auxílio da pinça.
 5. Pegue uma lâmina histológica, escolha um dos cortes (preferencialmente o mais fino), e coloque-o no centro da lâmina utilizando a pinça.
 6. Coloque uma gota do corante Eusina sobre o material e aguarde por cerca de um minuto.
 7. Retire o excesso de corante com o papel toalha.
 8. Sobre a amostra adicione uma gota da substância Azul de Metileno e aguarde por um minuto, em seguida retire o excesso do corante com o papel toalha.
 9. Caso a lâmina esteja com muito corante pingar gotas de água a fim de limpá-la com o auxílio do papel filtro.
 10. Adicione sobre a amostra uma gota de água.
 11. Pegue uma lamínula, cubra lentamente a amostra, tomando cuidado para não formar bolhas de ar.
- **Observação no microscópio**
 12. Coloque a lâmina sobre a platina do microscópio com a lamínula voltada para cima.
 13. A lente deve estar na objetiva 4x.
 14. Acenda a luz do microscópio.
 15. Suba a platina.
 16. Posicione o corte bem em cima da lente do condensador.
 17. Ajuste o foco, usando o parafuso macrométrico e micrométrico.
 18. Para visualizar as estruturas em tamanhos maiores, aumente as lentes objetivas com cuidado e ajuste o foco no parafuso macrométrico e micrométrico.
 19. Observe as estruturas e desenhe o que você visualizou numa folha branca de papel e identifique-as.
 20. Depois de observar, coloque a lente na objetiva de 4x, desligue a luz do microscópio, baixe a platina e retire a lâmina.
 - **Resultados**
Exponha seu trabalho comparando-o aos dos demais grupos e, apresentem uma hipótese sobre a formação e o desenvolvimento de estruturas diferentes nos órgãos dos vegetais observados.

9. Bibliografia

OSORIO, T. C. **Ser protagonista: Biologia**. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013.

SILVA, C. J. et al. **Biologia 2**. 11. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia hoje**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.

Disponível em: < <https://www.youtube.com/anatomiavegetal> > acesso em junho de 2017.